Changes for the Better

MITSUBISHI

三菱ディジタル形保護継電器
MELPRO™－DASHシリーズ

ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２形　発電機保護継電器
取扱説明書

三菱電機株式会社

2011年10月改訂

－安全上のご注意－

据付、運転、保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。ここでは、安全注意事項のランクを「注意」として区別しています。

⚠ 注　意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

⚠ 注　意

1．輸送に関する事項
* ＊正規な方向で輸送してください。
* ＊過大な衝撃・振動を加えないでください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

2．保管に関する事項
* ＊保管環境は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
  - ・周囲温度　－２０～＋６０℃
    結露・氷結が起こらない状態。
  - ・相対湿度　日平均で３０～８０％
  - ・標高　２０００m以下
  - ・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
  - ・次の条件にさらされない状態
    有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

3．据え付け・配線工事に関する事項
* ＊取付及び接続は正しく実施してください。故障，焼損，誤動作、誤不動作のおそれがあります。
* ＊端子接続ネジは確実に締め付けてください。故障，焼損のおそれがあります。
* ＊ネジの締付トルクは下記表をご参照ください。

呼び径	トルク基準値（鉄ネジ）	許容範囲
M3.5	1.10N・m（11.2kgf・cm）	0.932～1.27N・m（9.5～12.9kgf・cm）

* ＊接地工事は正しく施工してください。感電，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
  （接地端子のある場合）
* ＊極性を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
  （接続端子に極性のある場合）
* ＊相順を誤りなく接続してください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
  （接続端子に相順のある場合）
* ＊制御電源，入力等を供給する電源，変成器は適切な容量，定格負担のものをご使用ください。
  誤動作，誤不動作の原因になります。
* ＊施工時に取り外した端子カバー，保護カバー等は必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検等で感電の原因になります。（端子カバー，保護カバー等のある場合）
* ＊コネクタ端子は指定のコネクタにより接続してください。故障，焼損のおそれがあります。
  （コネクタ端子のある場合）

4．使用・操作・整定に関する事項
* ＊使用状態は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
  - ・制御電源電圧の変動範囲　定格電圧の＋１０～－１５％以内
  - ・周波数の変動　定格周波数の±５％以内
  - ・周囲温度　０～４０℃
    －１０～＋５０℃を１日に数時間許容するが、結露・氷結が起こらない状態。
  - ・相対湿度　日平均で３０～８０％
  - ・標高　２０００m以下

・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
・次の条件にさらされない状態
有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

＊有資格者により、管理・取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱い及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中は、指定以外の構成部品等を取り外さないでください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に変流器２次回路を必ず短絡してください。変流器２次回路が開放となり、高電圧発生により故障，焼損のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に外部にてトリップロックを実施してください。誤動作のおそれがあります。

５．保守・点検に関する事項

＊有資格者により、管理，取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱および保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。
感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損のおそれがあります。
その他のものを使用の場合は製造メーカに相談してください。
＊点検時の試験は、下記の条件及び取扱説明書に記載の条件で実施する事を推奨します。

・周囲温度　２０±１０℃
・相対湿度　９０%以下
・外部磁界　８０Ａ／m以下
・気圧　８６～１０６×１０^{3}Ｐａ
・取り付け角度　正規方向±２°
・周波数　定格周波数±１%
・波形（交流の場合）　歪率　２%以下

$$歪率=\frac{高調波のみの実効値}{基本波実効値}\times 100(\%)$$

・交流分（直流の場合）　脈動率　３%以下

$$脈動率=\frac{最大値-最小値}{直流平均値}\times 100(\%)$$

・制御電源電圧　定格電圧±２%

＊過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。故障，焼損の原因になります。
＊端子等充電部には触らないでください。感電のおそれがあります。
＊通電中は清掃を行わないでください。カバーの汚れがひどく、清掃が必要な場合は水で湿らせたウエスで拭き取ってください。（ウエスは充分に絞ってください。）

６．修理・改造に関する事項

＊修理・改造する場合は、製造メーカに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェア含む）等したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。

７．廃棄処理に関する事項

＊産業廃棄物処理してください。

－ は じ め に －

このたびは、三菱電機 *MELPRO*™－DASHシリーズディジタル形保護継電器をお買い上げいただきまことにありがとうございました。
ご使用の前に本書をよくお読みいただき、機能・性能を十分にご理解のうえ、正しくご使用くださるようお願いいたします。
なお、本説明書につきましては最終ユーザーまでお届けいただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

取り扱いの際には、本資料と共に下記資料を併用してください。

資料名称	資料番号
ＭＥＬＰＲＯ－Ｄ形保護継電器 共通操作説明書	ＪＥＰＯ－ＩＬ１２４２

通信カードを併用する場合は、下記資料も併用してください。

資料名称	資料番号
ＭＥＬＰＲＯ－Ｄ形保護継電器 ＣＣ－ＣＯＭ形通信取扱い説明書(共通)	ＪＥＰＯ－ＩＬ１２３７
ＭＥＬＰＲＯ－Ｄ形保護継電器 ＣＣ－ＣＯＭ形通信取扱い説明書(機種別)	ＪＥＰＯ－ＩＬ１２３８

－ 目 次 －

１．特長（ＪＥＣ２５００−１９８７準拠品）

1.1 概要

三菱電機 *ＭＥＬＰＲＯ*™-ＤＡＳＨシリーズは、高圧および特別高圧（3.3～77kV）系統の保護に適したマイクロプロセッサを搭載したディジタル保護継電器シリーズです。
先進の通信ネットワーク対応、事故発生時のデータセーブ機能、入力計測機能の搭載により、信頼性の高い保護に加えて、安定かつ効率的な電力系統の制御および監視に貢献いたします。

ＭＥＬ ： Mitsubishi ELectric corporation's
ＰＲＯ ： PROtection relay
Ｄ ： for Distribution （配電設備向け）
Ａ ： Advanced （先進の）
Ｓ ： Sophisticated （高度な）
Ｈ ： Human oriented （人間指向の）

1.2 特長

(1)信頼性の高い保護機能
発電機保護用として、比率差動要素（87G）、界磁喪失要素（40）を内蔵しています。

(2)高精度な計測機能
・メーター機能を充実
定常状態において、電流（相電流、差動電流）、電圧、位相、周波数の計測がおこなえます。
・系統事故時のデータセーブ
系統事故発生時の入力実効値および波形データを過去５回分記憶しますので、事故解析に役立ちます。

(3)ＤＩ動作ロック機能の内蔵
ＤＩ入力回路を２点内蔵しており、ＤＩ入力により動作要素をロックさせることができます。
また、ロックさせる要素は任意に設定できます。

(4)先進の通信ネットワーク対応 （通信カード装着時）
・オープンフィールドバスシステムにより高速・高性能なネットワークシステムが構築できます。
また、マルチドロップ式のシリアル配線ですので、通信配線の工数が削減できます。
・計測値、動作状態のみならず、整定値変更などの遠隔制御がおこなえます。
・リレーに搭載している通信機能は、将来のネットワークシステムの多様化に合わせて、差し替え可能なカードタイプとしておりますので、柔軟かつ拡張性があります。

(5)柔軟なニーズにお応えするプログラマブル接点
動作出力接点は、各内蔵要素の出力をＯＲ論理にて任意に組み合わせて設定できますので、
シーケンス設計が容易になります。

(6)高精度なディジタル演算方式
高速サンプリングのディジタル演算方式ですので、高調波などの影響を最小限に抑えて高精度な
保護を実現します。
また、動作特性をＳ／Ｗにより実現している為、経時変化の少ない安定した特性が得られます。

(7)信頼性を向上する高度な常時監視機能
入力から出力回路に至る電子回路の常時監視をおこなっていますので、万一の部品故障時には実害を及ぼす前にリレー内部の故障を発見でき、信頼性が向上します。
・正常時：ＲＵＮ点灯
・異常時：保護要素をロックして誤出力を防止すると共に、監視異常接点を出力します。

(8)リプレース時も安心の取付寸法互換
盤加工寸法は、従来のＭＵＬＴＩＣＡＰシリーズと共用となっておりますので、リプレースなどによる既存機種からの切替がスムーズにおこなえます。

(9)メンテナンス性を向上するユニット引出式
ユニット引出時にＣＴ回路を短絡する機構を内蔵していますので、メンテナンス性が向上します。

(10)強制動作機構により、シーケンスチェックが容易
・出力接点別に強制動作させることができますので、シーケンスチェックが容易です。

２．定格・仕様

2.1 共通

形　名			ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２	
形　番			３０４ＰＱＢ	３０５ＰＱＢ
要素	保　護		比率差動要素（８７Ｇ）　×３	
			界磁喪失要素（４０）　×１	
	計　測		相電流、差動電流、線間電圧（V_{AB}）、位相（I_A-V_{AB}、I_B-V_{AB}）、周波数	
定格	周 波 数		５０Ｈｚ	６０Ｈｚ
	相 電 流		５Ａ	
	電　　圧		１００～１２０Ｖ	
	フォトカプラ入力電圧 ※21		ＤＣ１１０Ｖ(変動範囲ＤＣ７７～１４３Ｖ)	
	制御電源 ※22	電 圧	ＤＣ１００～２２０Ｖ ＡＣ１００～２２０Ｖ　共用	
		変動範囲	ＤＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＤＣ８０～２８６Ｖを許容) ＡＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＡＣ８５～２５３Ｖを許容)	
表示	ＲＵＮ		常時監視結果を表示。正常時に点灯、異常時に消灯。	
	単位		計測表示などにおける単位記号を表示。	
	項目番号、項目データ		項目番号の選択による、計測、状態、整定、設定などの各種表示。	
	通信		通信カード装着時　：正常時は点灯、通信中は点滅、異常時は消灯。 通信カード非装着時：消灯	
常時監視			電子回路および内蔵電源を常時監視し、ＲＵＮ表示ＬＥＤおよび監視異常接点に出力する。	
出力接点	構成	トリップ用	１ａ×２個：接点X_5～X_6(プログラマブル接点)	
		制御用	１ａ×４個：接点X_0～X_3(プログラマブル接点)	
		監視異常用	１ｂ×１個：接点Ｙ（電源入にて、監視異常結果が正常時に接点開）	
			１ａ×１個：接点X_4（差動電流監視により動作）	
	容量	トリップ用	閉　路　：ＤＣ１１０Ｖ　　１５Ａ ０.５ｓ（Ｌ／Ｒ＝０） 　　　　　ＤＣ２２０Ｖ　　１０Ａ ０.５ｓ（Ｌ／Ｒ＝０） 開　路　：ＤＣ１１０Ｖ　０.３Ａ（Ｌ／Ｒ≦４０ｍｓ） 　　　　　ＤＣ２２０Ｖ ０.１５Ａ（Ｌ／Ｒ≦４０ｍｓ） 連　続　：１.５Ａ	
		制御用／監視異常用	開閉容量：５００ＶＡ（ｃｏｓφ0.4)、６０Ｗ（Ｌ／Ｒ＝０.００７ｓ） 最大電流：５Ａ 最大電圧：ＡＣ３８０Ｖ、ＤＣ１２５Ｖ	

<table>
<tr><td colspan="2">形　番</td><td>３０４ＰＱＢ</td><td>３０５ＰＱＢ</td></tr>
<tr><td rowspan="3">負担</td><td>相電流回路</td><td colspan="2">０．５ＶＡ以下（定格電流時）</td></tr>
<tr><td>電圧回路</td><td colspan="2">１．０ＶＡ以下（定格電圧時）</td></tr>
<tr><td>制御電源</td><td colspan="2">ＤＣ１００Ｖ時：約６Ｗ（通信カード搭載時：約８Ｗ）
ＡＣ１００Ｖ時：約１２ＶＡ（通信カード搭載時：約１４ＶＡ）
ＤＣ２２０Ｖ時：約６Ｗ（通信カード搭載時：約８Ｗ）
ＡＣ２２０Ｖ時：約１４ＶＡ（通信カード搭載時：約１６ＶＡ）</td></tr>
<tr><td colspan="2">質 量</td><td colspan="2">ユニット単体　：約３．８ｋｇ
ケース組合せ　：約５．２ｋｇ</td></tr>
<tr><td colspan="2">ケース・カバー</td><td colspan="2">サイズ：Ｄ２タイプ
色　　：Ｎ１．５</td></tr>
</table>

※21 制御電源電圧はＤＣ１００～２２０Ｖ／ＡＣ１００～２２０Ｖまで対応できますが、フォトカプラ入力電圧はＤＣ１１０Ｖ（ＤＣ７７～１４３Ｖ）ですのでご注意ください。

※22 制御電源として無停電のＡＣ電源が無い場合は、当社Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置または市販の無停電電源装置（ＵＰＳ）をご使用ください。

（Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置は、ＤＡＳＨシリーズ継電器の制御電源電圧定格がＡＣ／ＤＣ１００～２２０Ｖ品のみに組合せ可能です。）

尚、Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置の電源許容時間としては、ＤＡＳＨシリーズ継電器１台との組合せにより約２秒間、継電器へ電源供給可能であることを確認しています。従いまして、電源喪失後、継電器の動作責務が開放される時間が２秒を超える場合は市販の無停電電源装置をご使用ください。遮断器の制御電源の電源バックアップが必要な場合は、Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置とは別のバックアップを用意する必要があります。

2.2 保護要素

<table>
<tr><td colspan="3">形　番</td><td>３０４ＰＱＢ</td><td>３０５ＰＱＢ</td></tr>
<tr><td rowspan="7">整定
※25</td><td rowspan="3">比率
差動</td><td>最小動作電流</td><td>LOCK－0.4～1.0A (0.2A step)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>比率</td><td>10-20% (5% step)</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td>INST (60ms 以下)
－0.1～0.5s (0.1s step)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">界磁
喪失</td><td>インピーダンス
Ｚ$_{F}$</td><td>LOCK－5.0～50.0Ω
(0.5Ω step)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>インピーダンス
Ｚ$_{B}$</td><td>0.4～4.0Ω
(0.04Ω step)</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td>0.2～10s (0.1s step)</td></tr>
<tr><td>ＤＩ</td><td>ＤＩロック時間</td><td colspan="2">0.1～5.0s (0.1s step)</td></tr>
<tr><td colspan="3">強制動作</td><td colspan="2">トリップ用及び制御用接点を個々に強制動作させることが出来ます。</td></tr>
<tr><td colspan="3">動作表示</td><td colspan="2">継電器動作時に、動作表示ＬＥＤ(赤色)が点灯します。</td></tr>
</table>

2.3 計測要素

<table>
<tr><th colspan="4">形　番</th><th>３０４ＰＱＢ</th><th>３０５ＰＱＢ</th></tr>
<tr><td rowspan="3">設定
※25</td><td colspan="3">ＣＴ１次電流</td><td colspan="2">5-10-12-12.5-15-20-25-30-40-50-60-75-80-100-120-125-150-200-250-300-400-500-600-750-800-1000-1200-1250-1500-2000-2500-3000-4000-5000-6000-7500-8000[A]</td></tr>
<tr><td colspan="3">ＶＴ１次電圧</td><td colspan="2">100～999V (1V step)
1000～9990V (10V step)
10.0k～99.9kV (0.1kV step)
100k～300kV (1kV step)</td></tr>
<tr><td colspan="3">ＶＴ２次電圧</td><td colspan="2">100-110-115-120[V]</td></tr>
<tr><td rowspan="26">表示</td><td rowspan="7">相
電流
（流
出）</td><td rowspan="3">リアル
タイム</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×CT1 次設定/5</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～ＣＴ１次設定×2[A]</td></tr>
<tr><td>更新</td><td colspan="2">約２００ｍｓ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最大記録</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×CT1 次設定/5</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～ＣＴ１次設定×2[A]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">故障記録
※24</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×CT1 次設定/5</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～ＣＴ１次設定×15[A]</td></tr>
<tr><td rowspan="7">差動
電流</td><td rowspan="3">リアル
タイム</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×CT1 次設定/5</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～ＣＴ１次設定×2[A]</td></tr>
<tr><td>更新</td><td colspan="2">約２００ｍｓ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最大記録</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×CT1 次設定/5</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～ＣＴ１次設定×2[A]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">故障記録
※24</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×CT1 次設定/5</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～ＣＴ１次設定×15[A]</td></tr>
<tr><td rowspan="7">線間
電圧
(V_{AB})</td><td rowspan="3">リアル
タイム</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×VT1 次設定／VT2 次設定</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～VT1 次設定／VT2 次設定×165[V]</td></tr>
<tr><td>更新</td><td colspan="2">約２００ｍｓ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最大記録</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×VT1 次設定／VT2 次設定</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～VT1 次設定／VT2 次設定×165[V]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">故障記録
※24</td><td>換算</td><td colspan="2">表示値=ﾘﾚｰ入力値×VT1 次設定／VT2 次設定</td></tr>
<tr><td>範囲※23</td><td colspan="2">0.00～VT1 次設定／VT2 次設定×165[V]</td></tr>
<tr><td rowspan="3">位相
※26</td><td rowspan="2">リアル
タイム</td><td>範囲※23</td><td colspan="2">-179～0～180[°]</td></tr>
<tr><td>更新</td><td colspan="2">約２００ｍｓ</td></tr>
<tr><td>故障記録</td><td>範囲※23</td><td colspan="2">-179～0～180[°]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">周波
数
※27</td><td rowspan="2">リアル
タイム</td><td>範囲※23</td><td colspan="2">40～70Hz</td></tr>
<tr><td>更新</td><td colspan="2">約２００ｍｓ</td></tr>
</table>

※23 各表示範囲における表示形式は以下の通りです。

(1)相電流、差動電流表示

各計測表示での最小表示桁はＣＴ１次設定値により異なります。

なお、表示範囲の最大値を超えた場合は、最大値にて点滅表示します。

相電流１次設定		5～40[A]	50～400[A]	500～4000[A]	5000～8000[A]
表示形式	0.00～9.99[A]	□.□[A]	□[A]	―	―
	10.0～99.9[A]	□□.□[A]	□□[A]	□.□□[kA]	―
	100～999[A]	□□□[A]	□□□[A]	□.□□[kA]	□.□[kA]
	1.00～9.99[kA]	□.□□[kA]	□.□□[kA]	□.□□[kA]	□.□[kA]
	10.0～99.9[kA]	□□.□[kA]	□□.□[kA]	□□.□[kA]	□□.□[kA]
	100～999[kA]	□□□[kA]	□□□[kA]	□□□[kA]	□□□[kA]

(2)電圧表示

各計測表示での最小表示桁はＶＴ１次設定値により異なります。

なお、表示範囲の最大値を超えた場合は、最大値にて点滅表示します。

ＶＴ１次設定		100～500[V]	501～10000[V]	11～300[kV]
表示形式	0～999[V]	□□□[V]	□.□□[kV]	□.□[kV]
	1.00～9.99[kV]	□.□□[kV]	□.□□[kV]	□.□[kV]
	10.0～99.9[kV]	□□.□[kV]	□□.□[kV]	□□.□[kV]
	100～999[kV]	□□□[kV]	□□□[kV]	□□□[kV]

(3)位相表示

表示範囲	表示形式
-179～-1[°]	ー□□□[°]
0～180[°]	□□□[°]

(4)周波数表示

表示範囲	表示形式
40.0～70.0[Hz]	□□.□[Hz]

※24 通信カード接続時は、系統故障時の波形データを読取ることができます。

※25 工場出荷時は、LOCK 整定があるものは LOCK に、又 LOCK 整定が無いものは最小整定になります

※26 位相表示は V_{AB} 基準の I_A 位相、および V_{AB} 基準の I_B 位相を表示します。

位相計測は、入力電圧 2V 以上、入力電流 0.4A 以上より計測可能です。

※27 周波数計測は入力電圧 35V 以上より計測可能です。

３．特性

共通保証条件	(1) 定格周波数 (2) 周囲温度：２０℃ (3) 制御電圧：定格電圧	特に指示のない限り、保証条件は左記とします。

3.1 保護要素

(1)比率差動要素

<table>
<tr><th>項目</th><th>保証条件</th><th>保証性能</th></tr>
<tr><td>最小動作電流</td><td>整定：全最小動作電流、全比率、
動作時間=最小
入力：一端入力</td><td>整定値±５％</td></tr>
<tr><td>復帰値</td><td>同上</td><td>動作値の９５％以上</td></tr>
<tr><td rowspan="2">比率特性</td><td>整定：全最小動作電流、全比率、
動作時間=最小
入力：流入電流 I1 を右表のとおり
固定して、流出電流 I2 変化</td><td><table><tr><th>比率整定</th><th>I1</th><th>比率</th></tr><tr><td>10%</td><td>11A</td><td rowspan="3">I2=10(A)±5%</td></tr><tr><td>15%</td><td>11.5A</td></tr><tr><td>20%</td><td>12A</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>入力：流入電流 I1 を 30A に固定して、
流出電流 I2 変化</td><td>I2：１５Ａ±１０％</td></tr>
<tr><td>位相特性</td><td>整定：最小動作電流＝最小、全比率
動作時間=最小
入力：流入電流 I1、流出電流 I2 にて
｜I1｜=｜I2｜=10(A)固定して
流入電流に対する流出電流の位相を変化させ、動作する位相角を測定</td><td>比率１０％：１７４．３±５°
比率１５％：１７１．４±５°
比率２０％：１６８．５±５°</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td>整定：最小動作電流=最小、比率=最小、
全動作時間
入力：一端入力として
0(A)→最小動作電流×300%</td><td>INST 整定時：６０ｍｓ以下
0.1～0.5s 整定時：
整定値±２０ｍｓ</td></tr>
<tr><td>復帰時間</td><td>整定：最小動作電流=最小、比率=最小、
全動作時間
入力：一端入力として
最小動作電流×300%→0(A)</td><td>２００ｍｓ±２０ｍｓ</td></tr>
</table>

(2)界磁喪失要素

項目	保証条件	保証性能
ZF 動作値	整定：全整定、動作時間=最小 入力：電流=定格電流×2 一定（10A) （IA=5A, IB=5A, IA-IB=10A とする） 電流=電圧に対し遅れ 270° ※動作値測定の際、定格電流×2 一定で電圧が 110V 以上になる場合は、電圧 110V 一定とし電流を減少させて測定を行う。	整定値±５％
ZF 復帰値	同上	動作値の１０５％以下
ZB 動作値	同上	整定値±５％
ZB 復帰値	同上	動作値の９５％以上
ZF　Ｖ－Ｉ特性	整定：全整定、動作時間=最小 入力：電流=0.8A～40A （0.8A 以下は不動作） 電流=電圧に対し遅れ 270°	整定値±５％
ZB　Ｖ－Ｉ特性	同上	整定値±５％
位相特性	整定：ZF、ZB=最小、動作時間=最小 入力：電流=定格電流×2 一定（10A) （IA=5A, IB=5A, IA-IB=10A とする） 特性管理点：電流が電圧に対し、遅れ 240°、300°の点 ※動作理論値の求め方は試験の項参照	動作理論値の入力にて 位相理論値±５° および、 特性管理点での 動作理論値±５％
動作時間	整定：ZF、ZB=最小、全動作時間 入力：電流=0(A)⇒定格電流×2（10A) （IA=5A, IB=5A, IA-IB=10A とする） 電圧=110(V)⇒40(V) 電流は電圧に対し遅れ 270°	整定値 0.2s～0.4s のとき 整定値±２０ｍｓ 整定値 0.5s 以上のとき 整定値±５％
復帰時間	整定：ZF、ZB=最小、全動作時間 入力：電流=定格電流×2（10A）⇒0(A) （IA=5A, IB=5A, IA-IB=10A とする） 電圧=40(V)⇒110(V) 電流は電圧に対し遅れ 270°	２００ｍｓ±２０ｍｓ
５１ストッパー動作値	（共通試験条件）	０．８Ａ±５％

(3)ＤＩロック

項目	保証条件	保証性能
ＤＩロック時間	整定：全ロック時間 ロック対象の要素を動作させた状態で、ＤＩ回路に定格電圧印加する。 電圧：定格電圧⇒0(V)に急変させて、ロックしていた要素が動作するまでの時間を測定する	整定値 0.1s～0.4s のとき 整定値±２０ｍｓ 整定値 0.5s 以上のとき 整定値±５％

(4) 共通項目

<table>
<tr><th>項目</th><th>保証条件</th><th>保証性能</th></tr>
<tr><td rowspan="6">温度特性</td><td rowspan="3">周囲温度変動範囲

２０℃（常温）±２０℃</td><td>動作値
２０℃における値の
±５％以内</td></tr>
<tr><td>比率特性（８７Ｇのみ）
２０℃における値の
±５％以内</td></tr>
<tr><td>動作時間
２０℃における値の
±５％以内</td></tr>
<tr><td rowspan="3">周囲温度変動範囲

２０℃（常温）±３０℃</td><td>動作値
２０℃における値の
±１０％以内</td></tr>
<tr><td>比率特性（８７Ｇのみ）
２０℃における値の
±１０％以内</td></tr>
<tr><td>動作時間
２０℃における値の
±１０％以内</td></tr>
<tr><td rowspan="3">湿度特性</td><td rowspan="3">周囲温度：　４０℃
周囲湿度：　９５％(但し結露しない状態)
印加時間：　４ｄ</td><td>動作値
正規使用状態における
値の±５％以内</td></tr>
<tr><td>比率特性（８７Ｇのみ）
正規使用状態における
値の±５％以内</td></tr>
<tr><td>動作時間
正規使用状態における
値の±１０％以内</td></tr>
<tr><td rowspan="4">周波数特性</td><td rowspan="4">周波数変動範囲

定格周波数±５％</td><td>動作値
定格周波数における値
の±５％以内</td></tr>
<tr><td>比率特性（８７Ｇのみ）
定格周波数における値
の±５％以内</td></tr>
<tr><td>動作時間
定格周波数における値
の±１０％以内</td></tr>
<tr><td>位相（４０のみ）
定格周波数における値
の±１０％以内</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="2">保証条件</th><th>保証性能</th></tr>
<tr><td rowspan="3">制御電圧特性</td><td colspan="2" rowspan="3">制御電圧変動範囲

・ＤＣ１００～２２０Ｖ／ＡＣ１００～２２０Ｖ共用品
ＤＣ８０～２８６Ｖ
ＡＣ８５～２５３Ｖ
※試験時の定格電圧=ＤＣ１１０Ｖ／ＡＣ１１０Ｖとする

・ＤＣ２４Ｖ　品
ＤＣ１９～３２Ｖ</td><td>動作値
定格制御電圧における値の±５%以内</td></tr>
<tr><td>比率特性（８７Ｇのみ）
定格制御電圧における値の±５%以内</td></tr>
<tr><td>動作時間
定格制御電圧における値の±１０%以内</td></tr>
<tr><td rowspan="2">歪波特性</td><td colspan="2" rowspan="2">８７Ｇ要素は電流のみ印加で第３，５，７個別に実施
４０要素は電流・電圧印加で第３，５，７個別に実施
（模擬送方式）
第３高調波：歪率３０%　重畳
第５高調波：歪率３０%　重畳
第７高調波：歪率３０%　重畳
※歪率は基本波＝１００%に対する割合</td><td>動作値
基本波入力のみでの値の±１０%以内</td></tr>
<tr><td>比率特性（８７Ｇのみ）
基本波入力のみでの値の±１０%以内</td></tr>
<tr><td>過負荷耐量</td><td colspan="2">・相電流回路
定格電流×２０倍 2s 1min 間隔　２回印加
・電圧回路
定格電圧×１.１５倍 3h　１回印加
定格電圧×１．２５倍　10s　１回印加
・制御電源回路
最大許容電圧 3h １回印加</td><td>異常なし</td></tr>
<tr><td rowspan="2">絶縁抵抗</td><td rowspan="2">ＤＣ５００Ｖメガー</td><td>・電気回路一括～対地間
（但し、シリアル通信回路を除く）</td><td>１０ＭΩ以上</td></tr>
<tr><td>・回路相互間、接点極間
（但し、シリアル通信回路を除く）</td><td>５ＭΩ以上</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="3">保証条件</th><th>保証性能</th></tr>
<tr><td rowspan="2">耐圧</td><td colspan="2">ＡＣ２０００Ｖ
商用周波数
１ｍｉｎ</td><td>・電気回路一括～対地間
・回路相互間
（但し、シリアル通信回路を除く）</td><td rowspan="2">異常なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">ＡＣ１０００Ｖ
商用周波数
１ｍｉｎ</td><td>・接点端子間（極間）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">雷インパルス
耐電圧</td><td rowspan="2">標準衝撃
電圧波形
（1.2/50μｓ）
正負極性別
各３回印加</td><td>5000V</td><td>・電気回路一括～対地間
・計器用変成器回路相互間
・計器用変成器回路～制御回路間
（但し、シリアル通信回路を除く）</td><td rowspan="2">異常なし</td></tr>
<tr><td>3000V</td><td>・制御回路相互間
・計器用変成器回路端子間
・接点回路端子間（極間）
・制御電源回路端子間
（但し、シリアル通信回路を除く）</td></tr>
<tr><td>衝撃</td><td colspan="3">・衝撃加速度：２９４ｍ／ｓ^{2}
・加衝方向　：前後、左右、上下の各３方向
・加衝回数　：３回</td><td>異常なし</td></tr>
<tr><td>防塵</td><td colspan="3">ＩＰ５２（ＩＥＣ－６０５２９）
保護機能に影響を与えるような量の塵や水は進入せず</td><td>異常なし</td></tr>
</table>

以下の項目(耐ノイズ、電波障害、振動)の入力及び整定は次の通りとします。

(1) 入力

８７Ｇ要素

入力電流　I_A、I_B、I_C　：０　または　定格電流貫通

４０要素

入力電流　$I_A - I_B$　：定格電流

入力電圧　V_{AB}　：定格電圧　（電流と電圧は同相）

(2)整定値

８７Ｇ要素：最小動作電流=最小、比率=最小、動作時間=最小

４０要素　：ZB=最小、ZF=最大、動作時間=最小

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="2">保証条件</th><th>保証性能</th></tr>
<tr><td rowspan="3">耐ノイズ</td><td rowspan="3">・第１波波高値：2.5kV
・振動周波数　：1MHz±10%
・1/2 減衰時間：3～6 サイクル
・繰返し頻度：6～10 回／
商用周波の１周期(非同期)
・試験回路出力
インピーダンス：200Ω±10%</td><td>変成器回路一括～対地間</td><td rowspan="3">誤動作
及び誤表示なし</td></tr>
<tr><td>制御電源回路一括～
対地間</td></tr>
<tr><td>制御電源回路端子間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td colspan="2">１５０、４００ＭＨｚ帯の出力５Ｗトランシーバのアンテナ先端をユニット正面に接触させ、トランシーバのスイッチを入切する。</td><td>誤動作なし</td></tr>
<tr><td rowspan="2">振動</td><td colspan="2">(1)ＪＥＣ－２５００
<table>
<tr><td rowspan="2">振動数
[Hz]</td><td colspan="3">複振幅[mm]</td><td rowspan="2">加振時間[s]
(各方向共)</td><td colspan="3">加速度(参考)
[m/s²]</td></tr>
<tr><td>前後</td><td>左右</td><td>上下</td><td>前後</td><td>左右</td><td>上下</td></tr>
<tr><td>１０</td><td colspan="2">５</td><td>２．５</td><td>３０</td><td colspan="2">９．８</td><td>４．９</td></tr>
<tr><td>１６．７</td><td colspan="3">０．４</td><td>６００</td><td colspan="3">１．９６</td></tr>
</table>
(2) ＩＥＣ６０２５５－１Severity Class 1
①応答試験
・周波数範囲：10～150Hz　・ｽｲｰﾌﾟ速度：1ｵｸﾀｰﾌﾞ/min
・ｸﾛｽｵｰﾊﾞｰ周波数：58～60Hz　・試験時間：8min×１回
<table>
<tr><td>ｸﾛｽｵｰﾊﾞｰf 以下
ﾋﾟｰｸ片振幅[mm]</td><td>ｸﾛｽｵｰﾊﾞｰf 以上
ﾋﾟｰｸ加速度[m/s²]</td><td>ｽｲｰﾌﾟ回数</td></tr>
<tr><td>０．０３５±１５％</td><td>４．９±１５％</td><td>１</td></tr>
</table></td><td>誤動作
及び誤表示なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">②耐久試験
・周波数範囲：10～150Hz　・ｽｲｰﾌﾟ速度：1ｵｸﾀｰﾌﾞ/min
・複振幅：5～0.022mm　・試験時間：8min×20 回
・加速度：9.8m/s²　※電源及び入力は零</td><td>異常なし</td></tr>
</table>

3.2 計測要素

項目		保証条件	保証性能
リアルタイム	相電流（流出）	CT1 次設定×２[A]	±１％
	差動電流	CT1 次設定×２[A]	±２％
	電圧	VT1 次設定／VT2 次設定×165[V]	±１％
	位相	０[°]	±５°
	周波数	70[Hz]	±１％
最大記録	相電流（流出）	CT1 次設定×２[A]	±１％
	差動電流	CT1 次設定×２[A]	±２％
	電圧	VT1 次設定／VT2 次設定×165[V]	±１％

４．機能

4.1 保護

4.1.1 比率差動要素（８７Ｇ）

比率差動要素は発電機の相間短絡や層間短絡などの内部短絡事故を検出する要素です。発電機の流入電流と流出電流の差電流から検出します。

(1) 動作原理

図 4.1 のように発電機の中性点側の電流（流入電流）を I_1、負荷側の電流（流出電流）を I_2 とすると、下式のように継電器内部で差動電流を計算します。

差動電流　$I_{DIF} = |\dot{I}_1 - \dot{I}_2|$

比率は、I_1、I_2 に対する差動電流の比で表し、その比率が整定値以上となり、かつ I_{DIF} が最小動作電流整定値以上となったときに、リレーが動作します。

動作判定式：

$$\frac{I_{DIF}}{\mathrm{Min}(I_1, I_2)} = \frac{|\dot{I}_1 - \dot{I}_2|}{|I_1| と |I_2| の小さい方} \geqq 比率整定値$$

$$I_{DIF} = |\dot{I}_1 - \dot{I}_2| \geqq 最小動作電流（差電流）整定値$$

図 4.1　比率差動要素の入力電流

外部事故のときに大きな電流が通過すると、ＣＴ自体の特性差や二次導線長、あるいは負担のアンバランスによって不平衡差電流が流れます。このため、大電流（流入または流出電流が１０．５Ａ以上）のときは、比率を大きくして不平衡差電流によって継電器が誤動作するのを防止します。

図 4.2 に流入電流－流出電流特性、図 4.3 に流出電流－差動電流特性を示します。

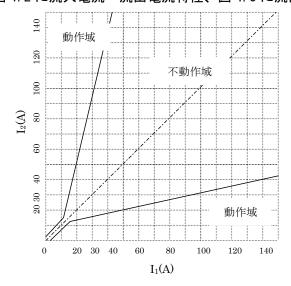
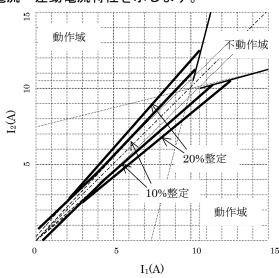



図 4.2　比率差動要素の流入電流－流出電流特性図

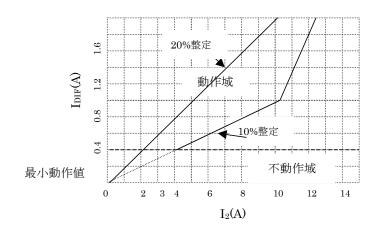



図 4.3　比率差動要素の流出電流－差動電流特性図

(2)機能内部ブロック図

比率差動要素の動作について、図 4.4 に比率差動要素の内部機能ブロック図（IA 相の例）にて説明します。比率差動要素では、流入電流（発電機中性点側）と流出電流（発電機負荷側）から差動電流を計算します。また、流入電流と流出電流の大小判定を行い、その小さい方と差動電流から比率を計算し、比率整定値と比較します（比率判定）。同時に差動電流と最小動作電流整定値を比較します（最小動作電流判定）。比率判定および最小動作電流判定の両方で動作条件を満たせば、比率差動要素検出として動作表示LEDが点滅します。検出後は整定値に応じた動作タイマー時間経過後に動作表示LEDの点灯、および動作信号を出力します。

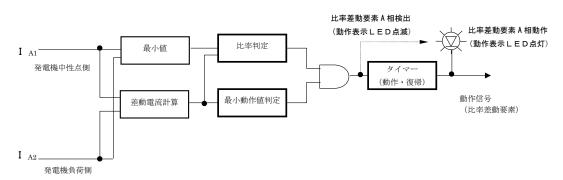



図 4.4　比率差動要素　内部機能ブロック図

4.1.2 界磁喪失要素（４０）

界磁喪失要素は発電機の界磁回路の解放、短絡などによる界磁の低下喪失を検出する要素です。発電機の端子電圧及び電機子電流を入力とし、界磁喪失時のインピーダンスの変化から検出します。

(1) 動作時のインピーダンス

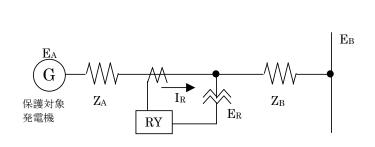
界磁喪失時および脱調時において、界磁喪失継電器の見るインピーダンスを、以下で説明します。

$\dot{E}_A$：発電機内部誘起電圧
$\dot{E}_B$：無限大母線電圧
$\dot{Z}_A$：発電機内部インピーダンス
$\dot{Z}_B$：継電器設置点より無限大母線までのインピーダンス
$\dot{I}_R$：継電器設置点に流れる電流
$\dot{E}_R$：継電器設置点の電圧

図 4.5　界磁喪失継電器のインピーダンス

図 4.5 のような系統においては、系統電圧・電流はそれぞれ

$$\dot{I}_R = \frac{\dot{E}_A - \dot{E}_B}{\dot{Z}_A + \dot{Z}_B} \quad \cdots\cdots(1)$$

$$\dot{E}_R = \dot{E}_A - \dot{I}_R \cdot \dot{Z}_A \quad \cdots\cdots(2)$$

と表されます。

(1) 式を (2) 式に代入することにより次式が得られます。

$$\dot{E}_R = \frac{\dot{E}_A \dot{Z}_B + \dot{E}_B \dot{Z}_A}{\dot{Z}_A + \dot{Z}_B} \quad \cdots\cdots(3)$$

継電器の見るインピーダンスを Z_R とすると、

$$\dot{Z}_R = \frac{\dot{E}_R}{\dot{I}_R} = \frac{\dot{E}_A \dot{Z}_B + \dot{E}_B \dot{Z}_A}{\dot{E}_A - \dot{E}_B} \quad \cdots\cdots(4)$$

となり、(4) 式が継電器の見るインピーダンスの基本式となります。

(a)界磁喪失時

完全に界磁が喪失したときには、最終的に発電機の内部誘起電圧（E_A）が０となり、継電器の見るインピーダンスは(4)式より、

$$\dot{Z}_R = -\dot{Z}_A \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

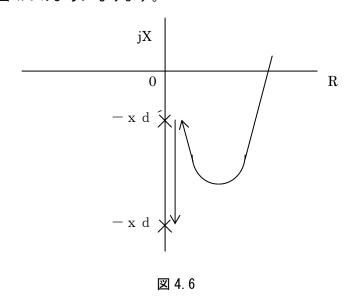
となります。$\dot{Z}_A$ を発電機の直軸過渡リアクタンスｊｘｄ´とすると、

$$\dot{Z}_R = -jxd' \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

となり、インピーダンス軌跡がーｊｘｄ´に向かうことが判ります。

また、系統上で連結している保護対象外の発電機との関係（同期）により、最終的にはインピーダンス軌跡の終端は、直軸同期リアクタンスーｊｘｄに向かうことがわかります。

Ｒ－Ｘ図上では、図 4.6 のようになります。

図 4.6

(b)脱調時

発電機内部誘起電圧と無限大母線電圧の大きさが等しく位相が１８０°違った場合を考えると

$$\dot{E}_A = -\dot{E}_B \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

となるので

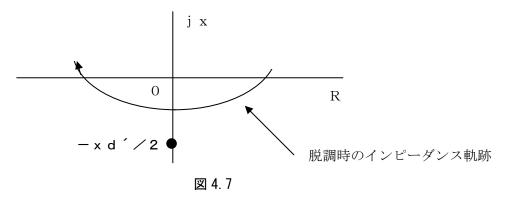
$$\dot{Z}_R = -\frac{1}{2}(\dot{Z}_A - \dot{Z}_B) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

となることがわかります。

いま、Z_Aを発電機過渡リアクタンスｊｘｄ´とし、Z_Bを変圧器リアクタンスｊｘｔとすると⑻式は次式のようになります。

$$Z_R = -j\frac{1}{2}xd' + j\frac{1}{2}xt \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

よって、脱調時のインピーダンス軌跡は、図 4.7 のように－Ｘ軸上－ｘｄ´／２より小さい値、あるいは＋Ｘ軸上を通過することがわかります。

図 4.7

なお、実際の界磁喪失時、脱調時とも発電機の内部誘起電圧 $\dot{E}_A$ が直ちに $\dot{E}_A = -\dot{E}_B$ または零となるわけではなく、その過程は界磁回路の時定数、系統の条件、ＡＶＲの応答状況などにより決まります。

界磁喪失時のインピーダンス軌跡は、脱調時のインピーダンス軌跡を考慮にいれて、図 4.8 のようにＸ軸上に中心をもち　－ｘｄ´／２の点（過渡インピーダンス－ｘｄ´）と、同期インピーダンス－ｘｄの点を直径の両端とした円内に動作域をもつ本継電器を設置すれば、界磁喪失を検出することが可能となります。

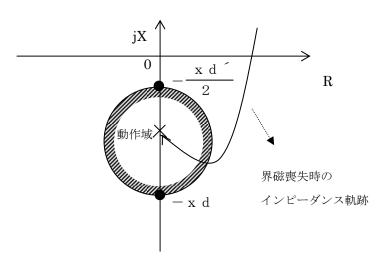



図 4.8 界磁喪失時のインピーダンス軌跡

(2)動作原理

インピーダンスは、同じ位相関係の電流、電圧で計算する必要があります。本要素では電圧は線間電圧V_{AB}を使用しますので、電流は位相を合わせるためにI_AとI_Bを取りこみ、内部でI_A-I_Bを計算して使用します。

本要素の動作原理は、系統の電圧・電流に比例した所定の電圧成分を、電圧トランス及び電流トランスより得て、ベクトルV_1とベクトルV_2を導出し、その互いのベクトルの関係で動作を判定するものです。

$$V_1 = E_{(n)} - Z_F (I_A - I_B)$$
$$V_2 = -E_{(n)} + Z_B (I_A - I_B)$$

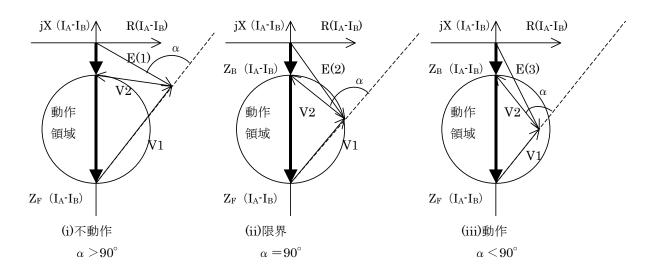



図 4.9 動作原理（位相弁別原理）

図 4.9(i)のようにベクトルV_1、V_2の位相差αが９０°より大である場合は不動作、(iii)のようにαが９０°より小である場合は動作とします。(ii)のようにα＝９０°が動作限界となり、円内が動作域となる円特性が得られます。これは、V_1を基準に考えると、図 4.10 のように、V_1に対してV_2が９０°以内の位相差にあるときに動作することになります。本要素には、小電流領域における位相判別要素の誤動作防止のため、$(I_A-I_B)/2=0.8A$ 以下では動作しない５１ストッパー回路を設けています。

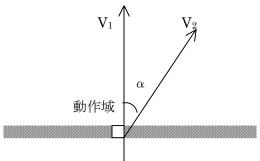



図 4.10　位相判別特性

(3)機能内部ブロック図

界磁喪失要素の動作について、図 4.11 に界磁喪失要素の内部機能ブロック図にて説明します。界磁喪失要素では、線間電圧（V_{AB}）と相電流（I_A、I_B）からインピーダンスを計算し、整定値（Z_B、Z_F）と比較します。動作条件を満たせば、界磁喪失要素検出として動作表示 LED が点滅します。検出後は整定値に応じた動作タイマー時間経過後に動作表示 LED の点灯、および動作信号を出力します。

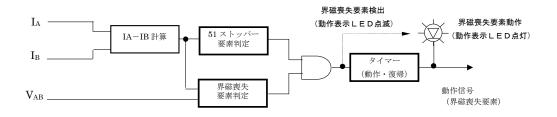



図 4.11　界磁喪失要素　内部機能ブロック図

(4)整定計算例

本要素の整定は次のように行います。

整定資料：

発電機定格容量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ kVA
定格電圧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ kV
同期インピーダンス（p.u.値）・・・・・ xd　p.u.
過渡インピーダンス（p.u.値）・・・・・ xd´p.u.
ＣＴ比、ＰＴ比

に対して、

発電機の基準インピーダンス　ＧＺ＝ $\dfrac{（定格電圧）^{2}}{発電機定格容量}$ ×1000

ＧＺのリレー換算値　ＲＺ＝ ＧＺ × $\dfrac{ＣＴ比}{ＰＴ比}$

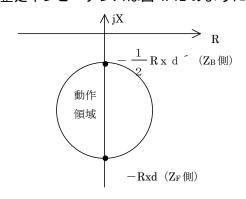
同期インピーダンスｘｄ　のリレー換算値　Ｒｘｄ　＝ＲＺ× xd　p.u.　（Ω）

過渡インピーダンスｘｄ´のリレー換算値　Ｒｘｄ´＝ＲＺ× xd´ p.u.　（Ω）

となります。よってリレー側の整定インピーダンスは図 4.12 のようになります。

図 4.12

整定例

発電機定格容量・・・・・・・・・・・・・・・・・・	kVA	112500 kVA
定格電圧・・・・・・・・・・・・・・・・・・	kV	11 kV
同期インピーダンス(p.u.値)・・・・・・	xd p.u.	2.66 p.u.
過渡インピーダンス(p.u.値)・・・・・・	xd′ p.u.	0.24 p.u.
ＣＴ比		8000/5 A
ＰＴ比		11000/110 V

発電機の基準インピーダンス

$$ＧＺ＝\frac{(定格電圧)^2}{発電機定格容量}\times 1000$$

$$＝\frac{11^2}{112500}\times 1000$$

$$＝1.08(\Omega)$$

ＧＺのリレー換算値

$$ＲＺ＝ＧＺ\times\frac{ＣＴ比}{ＰＴ比}$$

$$＝1.08\times\frac{8000/5}{11000/110}$$

$$＝17.28(\Omega)$$

同期インピーダンス xd のリレー側換算値

$$\mathrm{R}xd＝ＲＺ\times xd\ p.u.$$

$$＝17.28\times 2.66$$

$$＝45.96(\Omega)$$

過渡インピーダンス xd′ のリレー側換算値

$$\mathrm{R}xd'＝ＲＺ\times xd'\ p.u.$$

$$＝17.28\times 0.24$$

$$＝4.15(\Omega)$$

よって整定値のとり方としては

$$Z_B＝\frac{1}{2}\mathrm{R}xd'＝\frac{1}{2}\times 4.15$$

$$＝2.075 ≒ 2.1(\Omega)$$

$$Z_F＝\mathrm{R}xd$$

$$＝45.96(\Omega) ≒ 46.0(\Omega)$$

4.1.3 共通

(1) 動作値整定

比率差動要素（８７Ｇ）の最小動作電流整定値は動作電流[A]にて、比率整定値は比率[%]にて示しています。界磁喪失要素（４０）のインピーダンス Z_F、Z_B 整定値はインピーダンス[Ω]にて示しています。なお、整定を″Ｌｏｃｋ″とすることで、当該要素は動作ロック状態となります。

(2) 動作時間整定

各要素の動作時間整定値は、秒[s]にて示しています。

(3) 動作表示

比率差動要素（８７Ｇ）は比率が比率整定値以上になり、かつ差動電流が最小動作電流整定値以上になった時に動作表示ＬＥＤが“点滅”表示されます。界磁喪失要素（４０）は、インピーダンスが Z_F、Z_B で決まる動作域範囲内になった時に動作表示ＬＥＤが″点滅″表示されます。

各要素はその後、動作時間経過後の動作出力と共に″点灯″表示します。

動作表示ＬＥＤは、工場出荷時には″自己保持″に設定されておりますが、任意に″自動復帰″へ変更することができます。

″自己保持″に設定した場合、最新の動作表示情報は制御電源が無くなっても内部メモリに記録されます。

この動作表示情報の消去は、″表示復帰″操作により消去されます。

なお、動作表示履歴を過去５現象まで記録・表示できます。(第５現象よりも古い記録は自動消去)

項目番号	履歴	記録順序
３１１	第１現象	最新の故障記録
３１２	第２現象	↓
３１３	第３現象	↓
３１４	第４現象	↓
３１５	第５現象	最古の故障記録

(4) 出力接点

制御用出力接点Ｘ$_0$～Ｘ$_3$およびトリップ用出力接点Ｘ$_5$～Ｘ$_6$は、プログラマブル接点です。この接点は、工場出荷時に図 5.2 内部機能ブロック図に示す状態となっておりますが、他の構成に変更したい場合は各内蔵要素の出力を、ＯＲ論理で任意に構成することができます。

また、出力接点は工場出荷時は″自動復帰″に設定されておりますが、任意に″自己保持″に変更することができます。また、差動電流監視用出力接点Ｘ$_4$は、差動電流監視異常時にＯＮとなります。接点は″自動復帰″であり、差動電流監視異常状態から復帰すればＯＦＦになります。Ｘ$_4$はプログラマブル接点には対応しておりません。

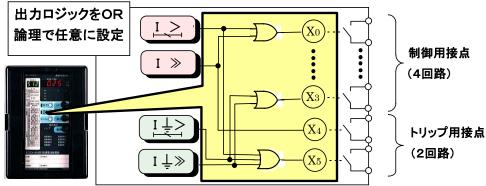



図 4.13 プログラマブル接点構成イメージ（例：ＣＯＣ４－Ａ０１形）

(5)強制動作

制御用出力接点Ｘ$_0$～Ｘ$_3$、差動電流監視用接点Ｘ$_4$、およびトリップ用出力接点Ｘ$_5$～Ｘ$_6$は個々に強制動作させることでシーケンスチェックができます。

その際にはプログラマブル接点構成の状態に合わせた動作表示ＬＥＤが点灯しますので、プログラマブル接点構成の確認もできます。

(6) ＤＩ動作ロック機能

インターロック用としてＤＩ回路を２点搭載しており、ＤＩ入力によって動作要素をロックさせることができます。その例として、インラッシュでの誤動作防止などがあります。また、各ＤＩ回路に対して、入力時にロックする動作要素を設定することができます。また、リレーの動作表示は、インターロック条件を考慮して点灯させます。

なお、各ＤＩについて、ＤＩロック時間を整定することができますが、これはＤＩ入力が解除されてから、実際にロックが解除されるまでの時間になります。

・ ＤＩロック状態で、各要素が動作した場合、動作要素ＬＥＤは点滅します。ＤＩ入力解除により、ＤＩロック整定時間後に接点動作し、動作表示ＬＥＤは点滅から点灯に変わります。
・ ある要素について、ＤＩ入力（１）とＤＩ入力（２）で設定が異なる場合、ＤＩ（１）・ＤＩ（２）共に入力があれば、ＬＯＣＫを優先とします。
  例：８７ＧでＤＩ（１）入力時はＬＯＣＫ、ＤＩ（２）入力時はＬＯＣＫさせない設定となっており、ＤＩ（１）・ＤＩ（２）共に入力がある場合は、８７ＧをＬＯＣＫさせます。
・ 接点動作直後にＤＩロックされた場合、接点が短時間で復帰するのを防ぐために、保護要素の復帰タイマーはＤＩロックシーケンスの後段にセットしております。接点動作時にＤＩロックした場合、保護要素の復帰時間後に接点がＯＦＦします。
・ 出力ロック要素の設定変更は、項目番号８８０、８９０にて実施してください。
  (6.4.2　操作手順参照)

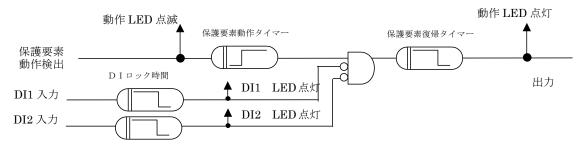



図 4.14　ＤＩ動作ロック機能ブロック図

4.2 計測

本リレーに入力される入力信号を計測し、任意に設定したＣＴ１次側電流、ＶＴ１次側電圧に換算して表示します。

(1) リアルタイム計測

定常時に入力される実効値電流（各相別・流出電流）、差動電流（各相別）、線間電圧（V_{AB}）を表示します。また、定常時の位相（V_{AB}基準 I_A位相、V_{AB}基準 I_B位相）、周波数を表示します。

(2) 最大記録

最大の実効値電流（各相別・流出電流）、差動電流（各相別）、線間電圧（V_{AB}）を、記録・表示します。最大記録は″制御電源切″または″最大記録リセット″操作で消去されます。

(3) 系統故障記録

系統故障が発生し、保護要素のいずれかが動作出力した時点における実効値電流（各相別・流出電流）、差動電流（各相別）、線間電圧（V_{AB}）、位相（V_{AB}基準の I_A位相、および V_{AB}基準の I_B位相）を、過去５現象まで記録・表示できます。電流（各相別・流入／流出電流別）と線間電圧（V_{AB}）については波形データも過去５現象まで記録できます。系統故障記録は、″制御電源切″操作にて波形データのみが消去されて実効値電流、差動電流、電圧、位相データは消去されませんが、″故障記録リセット″操作では双方のデータが消去されます。なお、系統故障発生後、データを記録するまでに時間がかかりますので、系統故障発生直後に制御電源が喪失した場合は記録が残らない場合があります。

（第５現象よりも古い記録は、自動消去　：下表は相電流の例を示す）

項目番号	履歴	記録順序
２１１	第１現象	最新の故障記録
２１２	第２現象	↓
２１３	第３現象	↓
２１４	第４現象	↓
２１５	第５現象	最古の故障記録

故障波形は、通信カードの接続により下記のデータを採取することができます。

項目	仕様
データ値サンプル周期	定格周波数の電気角３０°固定
データ値記録容量（１現象分）	定格周波数２２４サイクル分 （データ点数：２２４×３６０°／３０°＝２６８８点）
許容設定範囲	トリップ発生前２２４サイクル～トリップ発生後２２４サイクル
取得データ	″許容設定範囲″において、″データ値記憶容量″以内の取得範囲を、１サイクル単位で任意に設定可能。

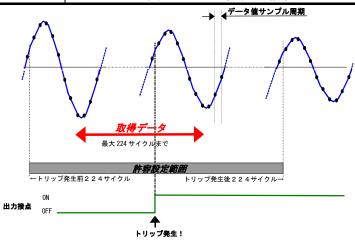



図 4.15 故障波形の記録概念

4.3 常時監視

電子回路及び内蔵電源の監視をおこない、異常が発生した場合には保護要素の動作出力をロックすると共に、ＲＵＮ表示ＬＥＤを消灯し、監視異常出力接点（ｂ接点）を閉じます。

(1)監視異常時の不良コードの確認

監視異常出力が発生した際には不良コードが記録され、常時監視状態表示にて確認することができます。

(2)監視異常出力状態の解除

監視異常出力が発生している場合、**電源の入切りをおこなうことにより解除可能**です。

その際は、**必ず継電器外部結線にてトリップロック**をおこなってから上記の解除操作をおこなってください。（異常が継続している場合には、誤出力を発生する恐れがあります。）

(3)不良コードの消去

監視異常時の不良コードの記録は、上記(2)項の電源の入切においても消去されず、前回に″常時監視リセット″操作をおこなった以降に発生した不良コード番号を全て蓄積して記録します。

記録を消去する場合には、**″常時監視リセット″操作**をおこなってください。

(4)差動電流監視

発電機の中性点側と負荷側の負担差が大きい場合や、アナログ入力回路の異常等により、差動電流が発生する可能性があります。アナログ入力回路の異常は、A/D 精度チェック、アナログフィルターチェック、A/I2 重化チェックなどの常時監視によりチェックをしておりますが、軽微な異常で、常時監視では検出できないようなケースを想定して、差動電流監視を行っています。

差動電流監視は、IA、IB、IC 相について中性点電流と負荷側電流から差動電流を計算し、その大きさが最小動作電流整定値の 80%以上である状態が約 20 秒継続すれば差動電流異常検出となります。

差動電流異常検出にて、正面板の差動電流監視の LED が点灯します。また、差動電流監視用の接点 X4（B-15 - B-16）が動作します。このとき動作出力ロックはしません。差動電流が最小動作電流の 80%未満になれば、LED および接点が復帰します。

なお、比率差動要素の整定を LOCK にすれば差動電流監視は行いません。

表 4.1　保護リレーの異常状態に対する出力一覧

<table>
<tr><th rowspan="3">状態</th><th rowspan="3">検出項目</th><th colspan="4">出力</th></tr>
<tr><th colspan="2">表示</th><th rowspan="2">監視
異常
（ｂ接点）</th><th rowspan="2">動作
出力
ロック</th></tr>
<tr><th>ＲＵＮ</th><th>不良
コード</th></tr>
<tr><td>正常</td><td>ー</td><td>点灯</td><td rowspan="3">無表示</td><td>開</td><td>しない</td></tr>
<tr><td>電源回路異常</td><td>ー</td><td rowspan="16">消灯</td><td rowspan="16">閉</td><td>する</td></tr>
<tr><td>ＣＰＵ停止</td><td>ー</td><td>※４５</td></tr>
<tr><td rowspan="20">監視異常</td><td>ＲＯＭチェック</td><td>０００１</td><td rowspan="14">する</td></tr>
<tr><td>ＲＡＭチェック</td><td>０００２</td></tr>
<tr><td>Ａ／Ｄ精度チェック</td><td>０００３</td></tr>
<tr><td>Ａ／Ｉチェック</td><td>０００４</td></tr>
<tr><td>Ａ／Ｄチェック</td><td>０００５</td></tr>
<tr><td>Ｄ／Ｏ状態チェック</td><td>０００８</td></tr>
<tr><td>Ｄ／Ｏ動作チェック</td><td>０００９</td></tr>
<tr><td>アナログフィルターチェック</td><td>００１０</td></tr>
<tr><td>Ａ／Ｉ２重化チェック</td><td>００１１</td></tr>
<tr><td>Ｄ／Ｉチェック　※41</td><td>００１２</td></tr>
<tr><td>Ｅ²ＰＲＯＭチェック</td><td>００１３</td></tr>
<tr><td>演算機能チェック</td><td>００１４</td></tr>
<tr><td>ＷＤＴチェック</td><td>００１５</td></tr>
<tr><td>データ転送チェック　※42</td><td>００１６</td></tr>
<tr><td>差動電流監視</td><td rowspan="6">点灯</td><td>ー</td><td rowspan="6">開</td><td rowspan="6">しない</td></tr>
<tr><td>通信カードチェック　※44</td><td>００２８</td></tr>
<tr><td>通信カード局番スイッチ設定エラー　※44</td><td>００２９</td></tr>
<tr><td>通信カードボーレートスイッチ設定エラー※44</td><td>００３０</td></tr>
<tr><td>通信カード局番スイッチ変化エラー　※44</td><td>００３１</td></tr>
<tr><td>通信カードボーレートスイッチ変化エラー※44</td><td>００３２</td></tr>
</table>

※41Ｄ／Ｉ機能が内蔵されている機種において監視します。
※42Ｄ２形ユニットの機種において監視します。
※44 通信カードオプションを装着した場合において監視します。
※45「しない」：ＣＰＵ停止時は動作出力されないのでロックする必要はありません。

4.4 通信機能

ＣＣ－ＣＯＭ形通信カードの装着により、弊社製ＰＬＣ(ＭＥＬＳＥＣシリーズ)との間で、ＣＣ－Ｌｉｎｋ通信方式を用いてデータの送受信が可能となります。

図 4.16 にネットワークシステムの構成例を示します。

通信機能に関しての詳細は、下記資料を参照ください。

- MELPRO-D 形保護継電器 CC_COM 通信カード取扱い説明書（共通） ...JEPO-IL1237
- MELPRO-D 形保護継電器 CC-COM 通信カード取扱い説明書（機種別） ...JEPO-IL1238

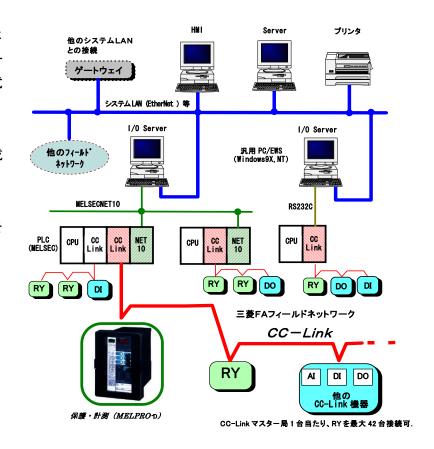



図 4.16ＣＣ－Ｌｉｎｋによる通信ネットワークシステム構築例

通信機能では、継電器正面板からおこなえる操作内容に加えて、時刻データの読取り・書込みや、系統故障時の波形データの読取りができます。

表 4.2　通信ネットワークによる機能概要

通信方向	項　目	内　容
【読取り】 PLC ⇦ 保護リレー	整定値	保護リレーに記憶している整定値を読み取ります。
	計測値	保護リレーにおける入力計測値を読み取ります。
	最大値	保護リレーに記憶している最大の読み取ります。
	故障記録	トリップ時の計測値を読み取ります。
	常時監視	常時監視結果を読み取ります。
	動作要素	トリップ時の動作要素を読み取ります。
	動作時刻	トリップ時の時刻を読み取ります。
	現在時刻	通信カード内部の時刻を読み取ります。
	波形記録	トリップ時の波形を読み取ります。
【書込み】 PLC ⇨ 保護リレー	整定値	保護リレーの整定値を変更します。
	表示復帰	トリップ時の動作ＬＥＤ表示を復帰します。
	常時監視リセット	常時監視結果を消去します。
	故障記録リセット	故障記録、動作要素、動作時刻を消去します。
	最大記録リセット	最大記録を消去します。
	強制動作	出力接点を強制動作させます。
	時刻	通信カードの時刻設定をおこないます。

５．構成

5.1 内部構成

⑴入出力及びＣＰＵ回路

図 5.1 にＣＧＰ２形リレーの内部ブロック図を示します。

電流・電圧入力は、補助トランス、フィルタ回路を経て、電子回路レベルのＡＣ信号に変換されます。

この信号をサンプルホールド回路にて複数チャンネルを同一時刻上でのＤＣ信号として保持し、マルチプレクサ回路にて選択したチャンネルの信号をＡ／Ｄ変換器に送り、順次ディジタル信号化したものをＣＰＵへ送ります。

また、整定回路により、整定情報がＣＰＵへ入力されます。

これらの各入力により、図 5.2 の内部機能ブロック図に示す機能を実行した後、表示、出力リレーへの出力をおこないます。

⑵監視回路

電子回路及び電源回路の監視結果が正常な場合は、出力リレーを励磁して監視異常接点（ｂ接点）を開きます。

上記回路の異常または、内蔵の電源ヒューズ断において監視異常接点（ｂ接点）を閉じます。

差動電流監視用接点はａ接点です。

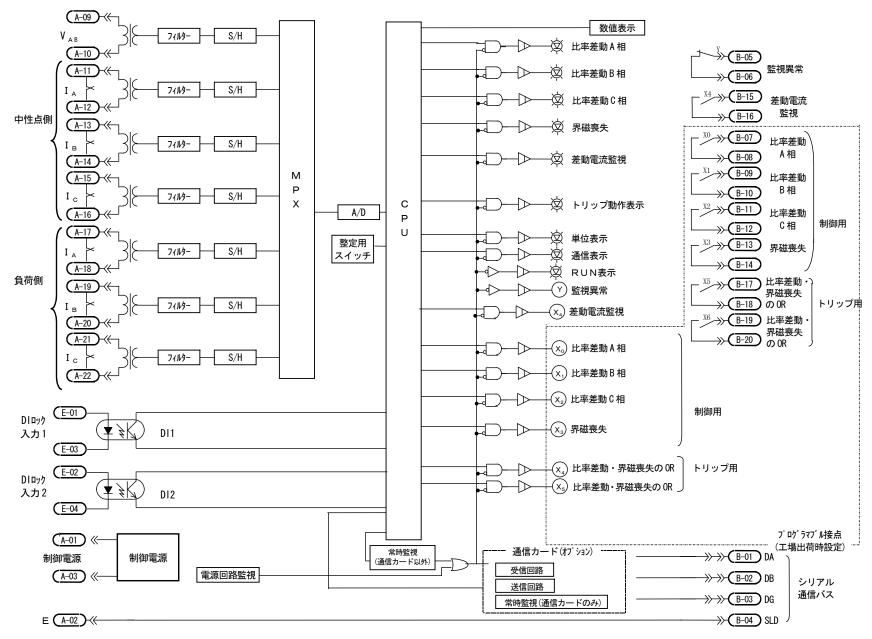



図 5.1 CGP2－A01D2　内部ブロック図

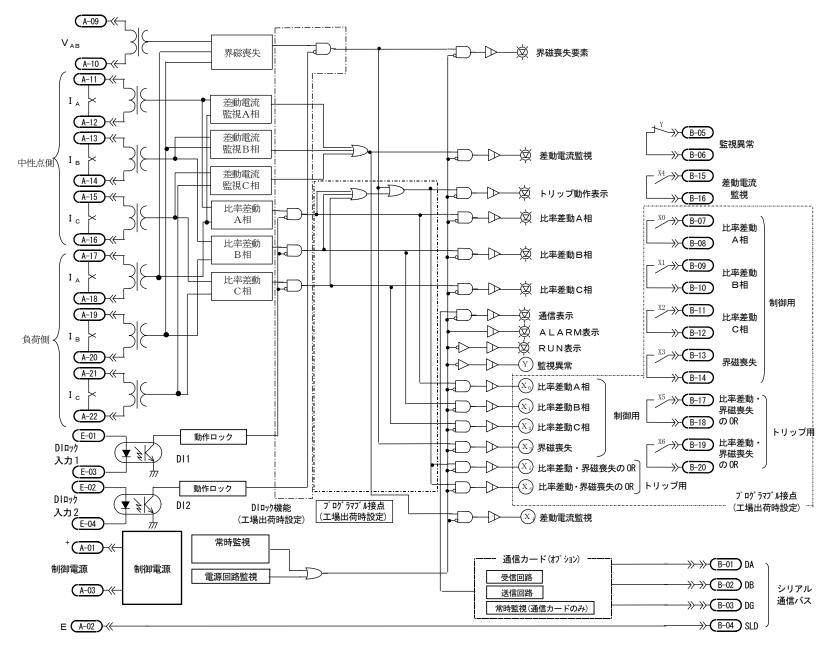



図 5.2 ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２ 内部ブロック図

5.2 外部接続

(1)結線図

図 5.4～図 5.6 に入力回路(ＡＣ回路)接続例、図 5.7 に制御回路(ＤＣ回路)接続例、図 5.8 に端子配列図を示します。従来機種である MULTICAP シリーズ、CAC3-10-M2 および CZF1-10-M1 とは端子配列が異なりますのでご注意ください。

なお、端子用ネジのサイズはＭ３．５であり、推奨電線サイズは２mm^2以下です。

(2)施工上の注意

① 重要な設備に対しては、設備の信頼性を向上させる為、2 重化などのフェールセーフ対策を考慮ください。

② 外来サージの影響

サージの条件によっては、継電器に悪影響を及ぼす場合があります。この場合は**弊社製ＭＦ形サージ吸収素子の設置**を考慮ください。

③ ＡＣ制御電源の停電保証

ＡＣ制御電源における**停電保証**はおこなっておりませんので、無停電のＡＣ電源がない場合には、**弊社製Ｂ－Ｔ１形バックアップ電源装置**または、市販の無停電電源装置（ＵＰＳ）をご使用ください。

④ 制御電源の突入電流

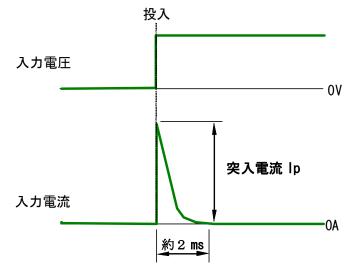
電源投入時において下記のような**突入電流が流れる**場合がありますので、制御電源回路のブレーカの選定時に考慮ください。

入力電圧		突入電流Ｉｐ
ＤＣ	１００Ｖ	約２０Ａ
	２２０Ｖ	約５５Ａ
ＡＣ	１００Ｖ	約２５Ａ
	２２０Ｖ	約６５Ａ

図 5.3 制御電源の突入電流

⑤ トリップ回路

トリップ回路に使用できる接点は下表のとおりであり、**制御用接点はトリップ回路に使用できません**のでご注意ください。（接点が焼損する恐れがあります。）

また、トリップ回路には遮断器のパレット接点（５２ａ）を接続してください。

	出力接点構成	
	トリップ接点	制御用接点・差動電流監視用接点
CGP2-A01D2	X_5～X_6	X_0～X_3、X_4

⑥ 監視異常回路

監視異常接点は、内蔵電源のヒューズ断となった場合でも監視できるように、監視結果が正常で補助リレーを励磁（ｂ接点）する方式を採用していますので、外部配線にタイマーを接続してください。（図5.8ＤＣ回路接続例参照）

⑦ アース回路

継電器裏面のアース端子は、必ずＤ種接地を施してください。

⑧ 変流器（ＣＴ）の特性

外部事故や負荷の変圧器の励磁突入電流などの大きな貫通電流が流れた場合に、発電機の中性点側と負荷側のＣＴの飽和などの特性が異なりますと、継電器に差電流が流れて不要動作の原因にもなります。このようなことを防ぐためにＣＴは過電流定数２０以上、誤差１Ｐ級または１ＰＳ級のものを定格負担以内の負担にてご使用いただくことを推奨します。

また、中性点側と負荷側のＣＴは同一ロットの同一特性のものを使用し、ＣＴ・継電器間のケーブル長による負担差も考慮して、中性点側と負荷側の負担をできるだけ合わせてください。

⑨ 界磁喪失要素（４０）の不要動作防止について

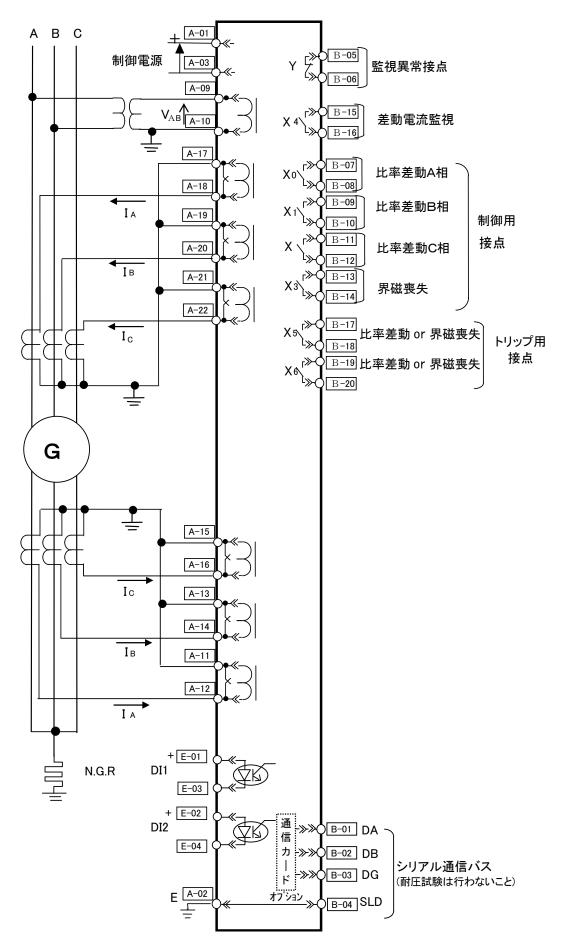
界磁喪失要素の、ＰＴ回路不平衡時（２次側断線など）、ＰＴ回路負担状況（相間位相のずれ）によっては、継電器から見たインピーダンスが動作域に近づくので、界磁喪失していなくても動作するおそれがあります。電圧平衡継電器などにより不要動作防止を行ってください。

発電機の正常発電時（貫通電流が流れた時）に、リレーの発電機出力側端子（若番）に電流が流入し、
同じ位相で発電機中性点側端子（若番）から流出するように接続します。

図 5.4 ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２ 入力回路（ＡＣ回路）接続例

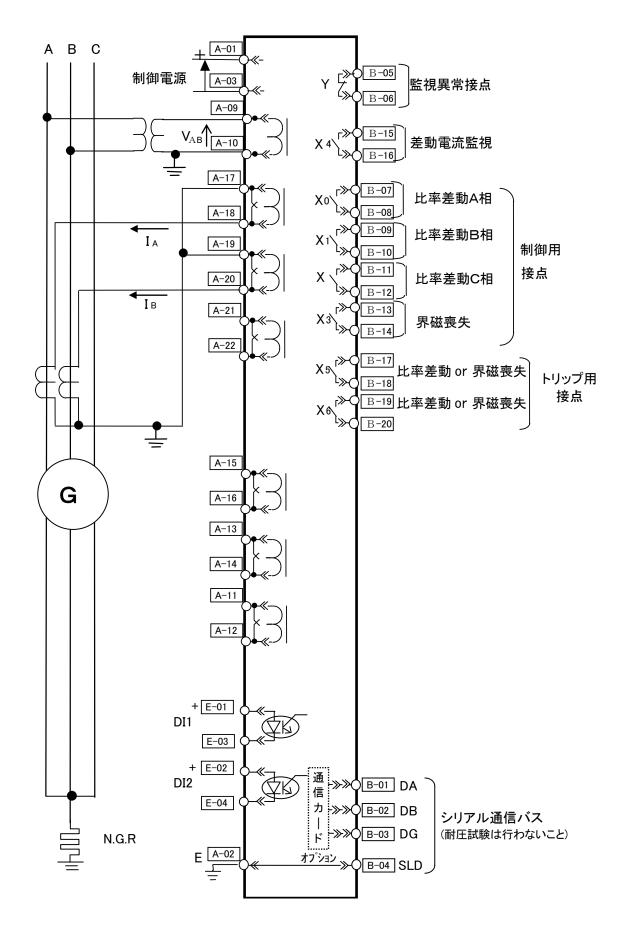



図5.5 ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２ 入力回路（ＡＣ回路）接続例 （４０要素のみ使用の場合）

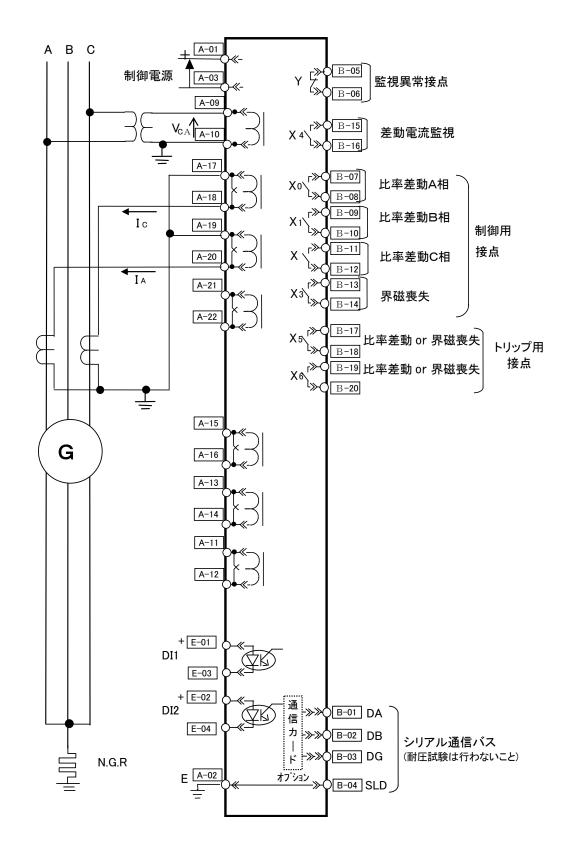



図 5.6 ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２ 入力回路（ＡＣ回路）接続例（４０要素のみ使用で A 相、C 相接続の場合）

（補足）

継電器は［端子 A17-A18］、［端子 A19-A20］への電流入力、および［端子 A09-A10］への電圧入力と、それらの位相関係で 40 要素の判定を行っています。

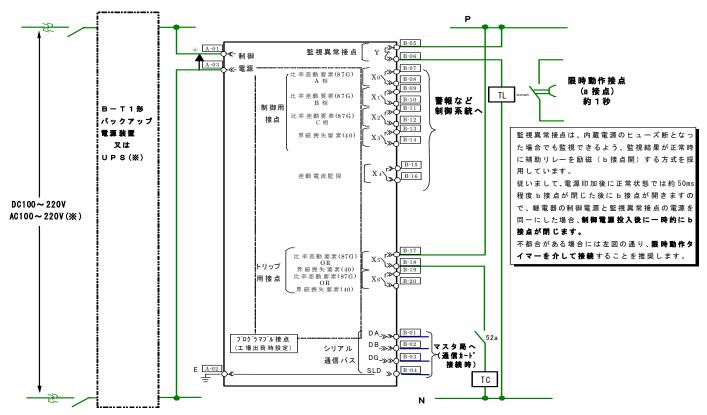
従って、IA 相、IC 相に接続される場合も、［端子 A17-A18］、［端子 A19-A20］、［端子 A09-A10］へ電流・電圧入力を行う必要があり、位相関係から図 5.6 のように接続する必要があります。

（※）P36　5.2 外部接続(2)施工上の注意③ＡＣ制御電源の停電保証を参照下さい。

図 5.7　ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２　制御回路(ＤＣ回路)接続例

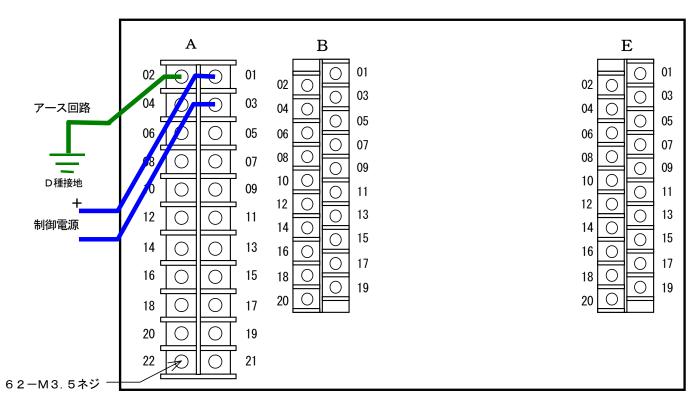



図 5.8　ＣＧＰ２形リレー　端子配列図(裏面図示)

６．取扱い

6.1 荷解き

本継電器は、通常Ｄ２ケースに収納して輸送しますが、修理などの目的でサブユニット単独で輸送される場合、荷解きが終わりましたらサブユニットに付着している塵、ゴミなどをよく払い落とし、サブユニット正面やサブユニット内部の部品に破損が無いか目視確認ください。

6.2 運搬及び保管

ご使用場所内での運搬に際しては、サブユニット正面・内部の部品などが変形・破損しないようにていねいに取り扱いください。

6.3 外観および引出操作説明

本継電器は、点検及び試験業務を容易とする為、サブユニット引出構造になっておりますので、外部結線を外すことなく、サブユニットを引出すことができます。

サブユニットを引出す際には、JEM-TR156「保護継電器試験の手引き」に記載されております様に、活線状態での作業はおこなわないように以下の項目を確実に実施してください。

・遮断器等の引外し回路のロック

・主回路の停止

・ＣＴ回路の分離

・制御電源の開放

但し、不用意に開放すると他の制御回路も開放され、無保護になる場合がありますので当該回路のみを切断する様に注意してください。

なお、万一ＣＴ回路を分離し忘れてサブユニットを引き抜いても、ＣＴ２次回路が開放しない様にＣＴ回路には補助機能として自動短絡機構を備えております。

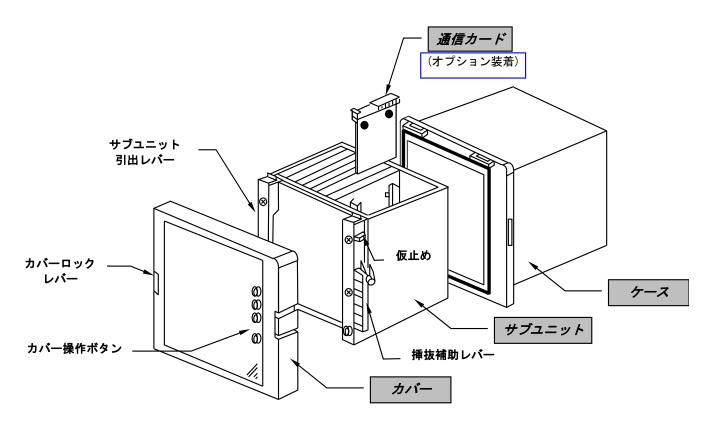
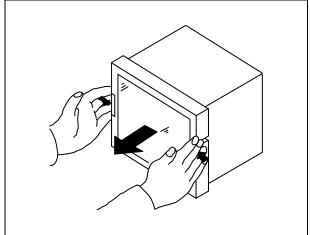
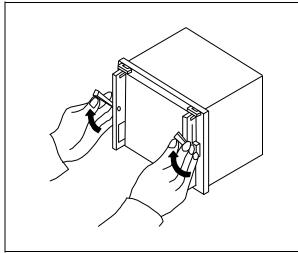
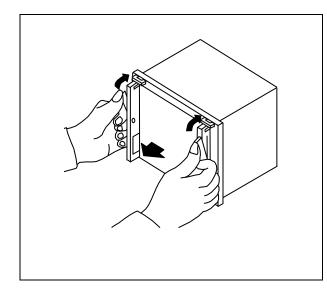



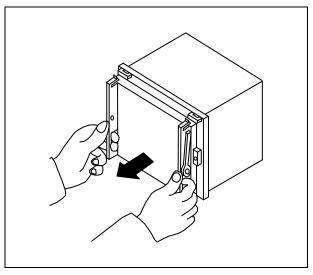
図 6.1 ＣＧＰ形リレー　外観説明

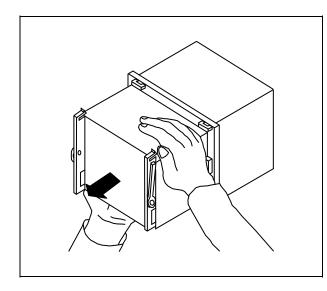
6.3.1 サブユニットの引出し手順

(1) カバーの取り外し

カバー両側にある**ロックレバー**の手前部分を**内側に押しながら**、カバーを**手前方向にまっすぐ**取り外す。

(2) サブユニットの引き出し

サブユニット正面両側にある**挿抜補助レバーの握り手を下から上方向**に、レバー上面がケース側の金具に接触する位置まで回転させてください。
（**収納位置　→　約１２０゜回転**）

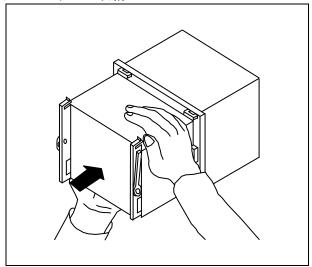
注）挿抜補助レバーとケース間で指を挟まないように注意してください。

上記の状態から**更に力を入れて回転**させると、テコの働きにより、サブユニットがケースから引き出されます。
引出完了時に、挿抜補助レバーが下に垂れ下がらないように、サブユニット引出レバー上部側面にある**“仮止め”にレバーを引っかけた状態**としてください。（**収納位置の約１２０゜→１８０゜回転**）

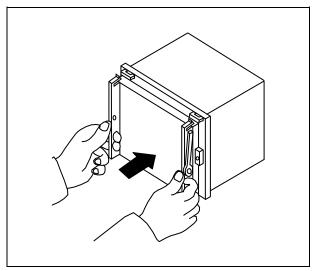
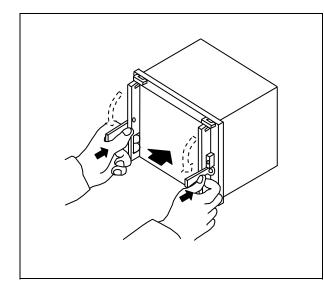
注）挿抜補助レバーと引出レバー間で指を挟まないように注意してください。

サブユニット正面両側にある引出しレバーの引き手の部分に指を掛けた状態で、ケースの半分程度まで**前方向に引き抜いて**ください。

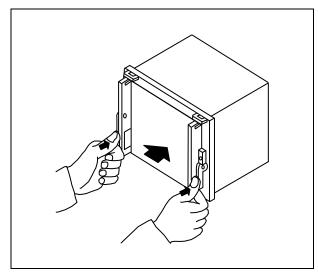
注）引出すぎると、サブユニットがケースから外れて落下する危険性がありますので、注意してください。

上記においてケースの半分程度引き出した状態から、サブユニットを完全に取り出す際、落下を防止する為に、サブユニットの上下部分を持って引き出してください。

注）サブユニット内部の基板や部品に手をふれない様に注意してください。

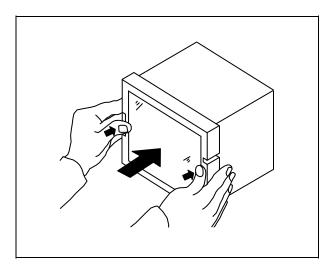
6.3.2 サブユニットの収納手順

(1)サブユニットの収納

サブユニットの上下部分を持った状態でケースに半分程度まで挿入してください。

注)・サブユニット内部の基板や部品に手を触れない様に注意してください。
・サブユニットの天地方向が逆の場合は、挿入できない機構としています。

挿抜補助レバーが下に垂れ下がらないように､サブユニット引出レバー上部側面にある**“仮止め”にレバーを引っかけた状態**において、サブユニット正面両側にある引出しレバーの下部を押し､挿抜操作レバーがケース側金具に接触するところまで押し込んでください。

上記の状態から**更に力を入れて押し込む**と、挿抜補助レバーが**仮止めから外れて垂れ下がり**、**挿抜補助レバー先端がケース金具内側に引っ掛かった状態**になります。
(**仮止め位置約１８０°→ 収納位置の約４５°**)

注)上記操作がうまくいかない場合は､挿抜補助レバーの握り手を操作し、挿抜補助レバー先端の引っかけがケース金具内側に引っかかる状態としてください。
この時指を挟まないように注意してください。

上記の状態にて、**挿抜補助レバーの握り手に持ち替えて力を入れて押し込む**と、テコの働きにより、サブユニットがケースに挿入されます。
カチッと音がするまで完全に挿入してください。

（**収納位置約４５°→ 収納位置**）

注）挿入が不完全な場合、裏面端子の接触が不完全になり、動作不良や発熱の原因となりますので注意してください。

カバーをケース**正面方向へまっすぐにはめ込み**、カバー枠部分を押さえて、カバー正面両側にあるロック（ツメ）をケース側に押し込み、**カチッと音がしてロックされるまで完全に押し込んで**ください。

注）又、カバー装着後に、カバー正面からのボタン操作が円滑におこなえることを確認してください。

6.4 正面板操作説明

6.4.1 正面板各部説明

①整定／中止スイッチ

②選択／書込スイッチ

③運用／実行スイッチ

④上(UP)選択スイッチ

⑤下(DOWN)選択スイッチ

⑥表示／表示終了スイッチ

⑦動作表示復帰スイッチ

⑧項目番号表示LED

⑨項目データ表示LED

⑩RUN表示LED

⑪通信表示LED

⑫単位表示LED

⑬相表示LED

⑭整定／中止表示LED

⑮運用／実行表示LED

⑯動作表示LED

MELPRO TM-D

MITSUBISHI

CGP2－A01D2

発電機保護継電器

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

MADE IN JAPAN

図 6.2 正面板各部説明図

表 6.1 正面板各部解説

番号	名　称			略号	解説
①	操作キースイッチ	整定／中止		整定/中止	整定・強制動作・設定の作業を開始します。 運用／実行 前に再度操作すると予約書込した内容をすべて消去して中止します。 作業中は、整定／中止表示ＬＥＤが点灯します。
②		選択／書込		選択/書込	整定・強制動作・設定の作業において、項目番号の選択と項目データの予約書込をおこないます。 予約書込により、現状の整定値から変更が加えられた場合には、運用／実行表示ＬＥＤが点滅表示します。
③		運用／実行		運用／実行	整定・強制動作・設定の作業において、運用／実行表示ＬＥＤが点滅している状態で操作すると、現在の整定値を予約書込した値に変更し、運用／実行します。
④		上（ＵＰ）選択		ＵＰ	選択操作をおこなうスイッチです。 連続して押すと早送りできます。 カバー操作ボタンにより、カバーを外さずに操作できます。
⑤		下（ＤＯＷＮ）選択		ＤＯＷＮ	
⑥		表示／表示終了		表示/表示終了	整定値、計測値などの表示の開始および終了をおこないます。 カバー操作ボタンにより、カバーを外さずに操作できます。
⑦		復帰		復帰	継電器動作後の出力接点を復帰し、動作表示ＬＥＤを消灯します。 カバー操作ボタンにより、カバーを外さずに操作できます。
⑧	表示ＬＥＤ	項目番号	緑	―	整定・強制動作・設定の項目を示す番号を表示します。
⑨		項目データ	赤	―	項目番号に対応したデータを表示します。 文字表示の解説は、表 6.2 参照。
⑩		ＲＵＮ	緑	―	常時監視結果を表示します。正常で点灯。異常で消灯。
⑪		通信	緑	―	通信カードの運用状態を表示します。 ・通信カード装着時　：正常時は点灯、通信中は点滅、異常時は消灯。 ・通信カード非装着時：消灯。
⑫		単位	黄	―	項目データに対応する単位を表示します。
⑬		相	黄	―	項目データに対応する相を表示します。
⑭		整定／中止	黄	―	整定・強制動作・設定の作業中に点灯します。
⑮		運用／実行	黄	―	予約書込にて現状の整定値から変化が生じた場合に点滅表示します。
⑯		動作	赤	―	継電器の動作要素および動作相を表示します。

表 6.2 項目データ表示ＬＥＤの文字表示解説

項目		項目データ表示
内容	文字	
入	ＯＮ	
切	ＯＦＦ	
はい	ＹＥＳ	
いいえ	ＮＯ	
動作ロック	ＬＯＣＫ	
瞬時	ＩＮＳＴ	

6.4.2 操作手順

下記に示す詳細な操作手順につきましては、ＭＥＬＰＲＯ－Ｄシリーズ共通操作説明書(JEPO-IL1242)を参照ください。

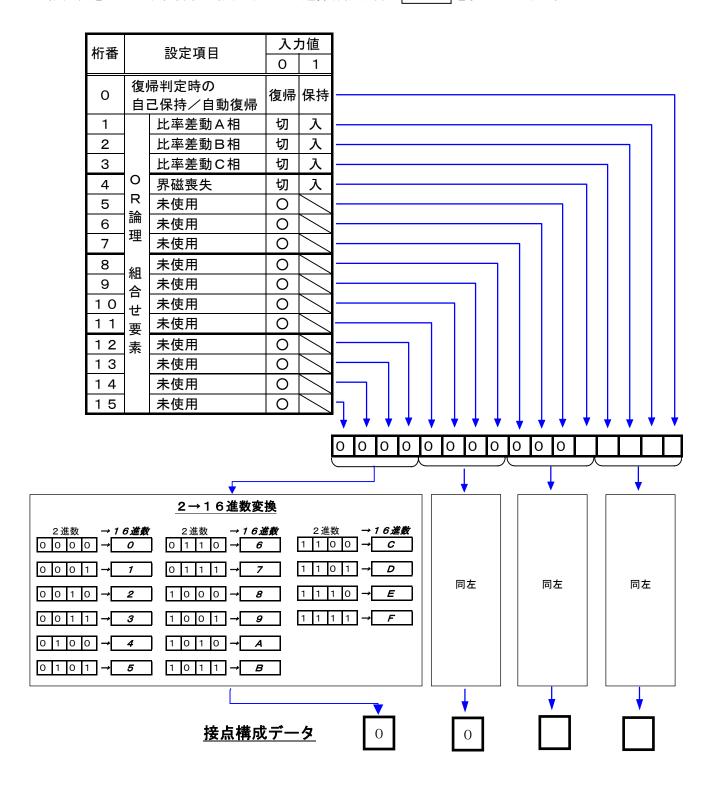
表 6.3　ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２操作手順説明

項目					共通操作説明書の参照先	
番号	内容			概要	表示モード	整定・強制動作・設定モード
010～050	計測	リアルタイム		継電器に入力される実効値電流（相電流、差動電流）、電圧(VAB)、位相差、周波数の常時計測表示。	Ａ－１	
011～031	計測	最大記録		最大の実効値電流（相電流、差動電流）、電圧(VAB)の表示。	Ａ－２	
211～241	計測	故障記録	第１現象	系統故障による継電器動作時の実効値電流（相電流、差動電流）、電圧(VAB)、位相差を過去５現象までの記録・表示。 第１現象に最新記録、第５現象に最古記録。	Ａ－３	
212～242	計測	故障記録	第２現象			
213～243	計測	故障記録	第３現象			
214～244	計測	故障記録	第４現象			
215～245	計測	故障記録	第５現象			
311	状態	動作要素	第１現象	系統故障による継電器動作時の動作表示ＬＥＤ状態を過去５現象までの記録・表示。 第１現象に最新記録、第５現象に最古記録。	Ａ－４	
312	状態	動作要素	第２現象			
313	状態	動作要素	第３現象			
314	状態	動作要素	第４現象			
315	状態	動作要素	第５現象			
400	状態	常時監視		常時監視発生時の不良コードを記録・表示。	Ａ－６	

番号	内容			概要	表示モード	整定・強制動作・設定モード
	項目				共通操作説明書の参照先	
511	整定	比率差動	最小動作電流[A]	整定値の表示および整定値の整定。	Ａ－７	Ｂ－１
512			比率[%]			
513			動作時間[s]			
521		界磁喪失	ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽZF[Ω]			
522			ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽZB[Ω]			
523			動作時間[s]			
531		DI	DI1ロック時間[s]			
532			DI2ロック時間[s]			
700	強制動作	接点X_0動作		各出力接点ごとの強制動作。 プログラマブル接点の設定状況を動作表示ＬＥＤにて確認。	―	Ｃ－１
710		接点X_1動作				
720		接点X_2動作				
730		接点X_3動作				
740		接点X_4動作				
750		接点X_5動作				
760		接点X_6動作				
800	設定	接点構成	接点X_0	プログラマブル接点の構成と動作時の自己保持/復帰の設定および表示。 設定表は、下記(1)項参照。	Ａ－７	Ｄ－１
810			接点X_1			
820			接点X_2			
830			接点X_3			
850			接点X_5			
860			接点X_6			
870		動作表示ＬＥＤ保持		動作表示ＬＥＤの自己保持/自動復帰の設定および表示。　設定表は、下記(2)項参照。		Ｄ－２
880		DI動作ロック	ＤＩ１	ＤＩ入力時にロックさせる要素の設定および表示。 設定表は、下記(3)項参照。		
890			ＤＩ２			
901		ＣＴ１次側[A]		継電器に接続される相電流回路のＣＴ１次側電流値の設定。		Ｄ－３
902		ＶＴ１次側[V]		継電器に接続される電圧回路のＶＴ１次側電圧値の設定。		
903		ＶＴ２次側[V]		継電器に接続される電圧回路のＶＴ２次側電圧値の設定。		
904		リレーパスワード有効／無効設定		整定ボタンを押したとき、リレーパスワードを入力する機能を有効とするか無効とするかを設定。		Ｄ－９
905		最大記録リセット		最大記録項目の記録内容消去。	―	Ｄ－４
906		故障記録リセット		故障記録項目の記録内容消去。		
907		常時監視リセット		常時監視記録項目の記録内容消去。		
908		ＬＥＤ点灯テスト		継電器正面の全ＬＥＤを強制点灯。		Ｄ－５

(1) 出力接点の接点構成データ設定

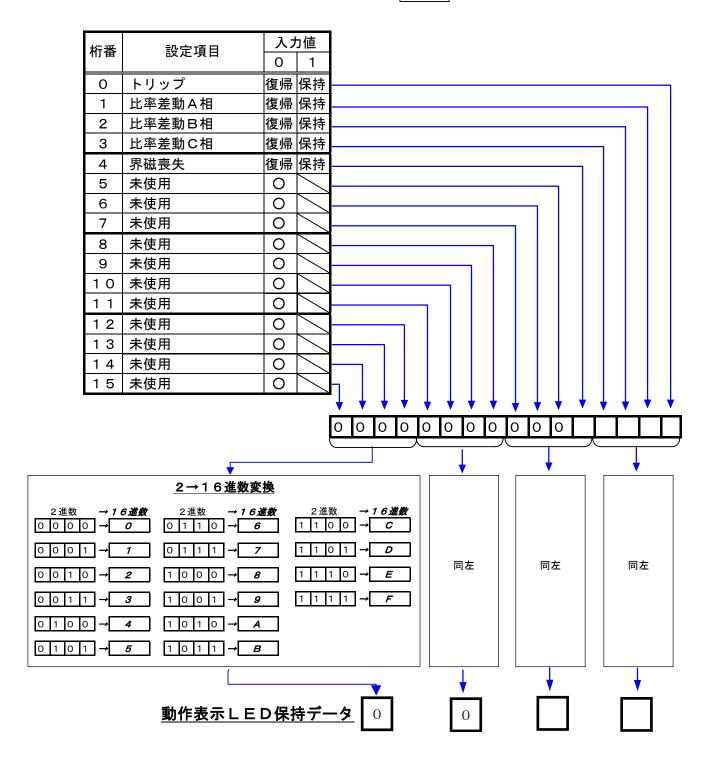
設定表を示します。詳細な設定方法は共通操作説明書の D－１ を参照ください。

桁番	設定項目		入力値 0	入力値 1
0	復帰判定時の自己保持／自動復帰		復帰	保持
1	ＯＲ論理組合せ要素	比率差動Ａ相	切	入
2		比率差動Ｂ相	切	入
3		比率差動Ｃ相	切	入
4		界磁喪失	切	入
5		未使用	○	
6		未使用	○	
7		未使用	○	
8		未使用	○	
9		未使用	○	
１０		未使用	○	
１１		未使用	○	
１２		未使用	○	
１３		未使用	○	
１４		未使用	○	
１５		未使用	○	

工場出荷時は以下のような設定となります。

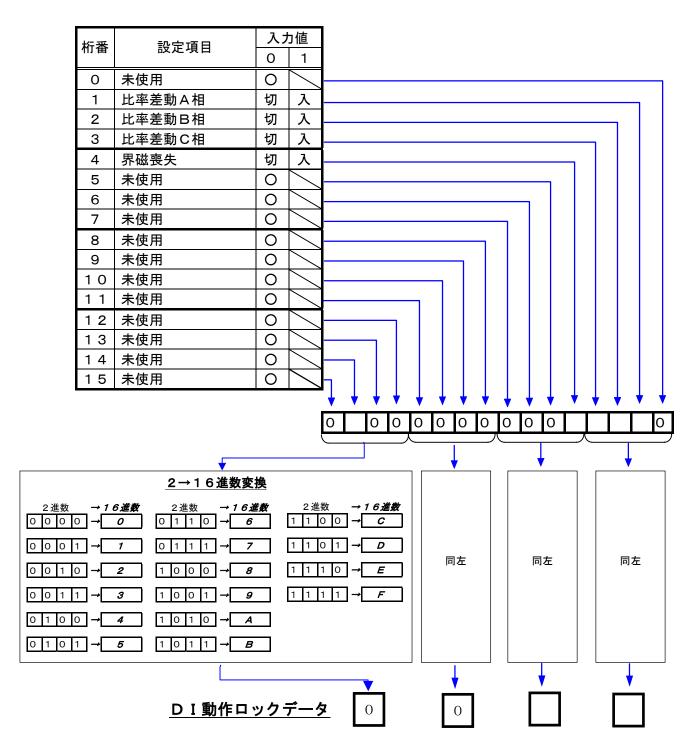
接点	項目番号	接点構成 データ	設定要素
Ｘ０	８００	０００２	比率差動Ａ相
Ｘ１	８１０	０００４	比率差動Ｂ相
Ｘ２	８２０	０００８	比率差動Ｃ相
Ｘ３	８３０	００１０	界磁喪失
Ｘ５	８５０	００１Ｅ	全要素のＯＲ
Ｘ６	８６０	００１Ｅ	

※復帰判定時の自己保持／自動復帰は、全接点とも自動復帰です。

(2) 動作表示ＬＥＤ保持データの設定

設定表を示します。詳細な設定方法は共通操作説明書の［Ｄ－２］を参照ください。

工場出荷時の設定は全ＬＥＤ共に自己保持であり、以下の様な設定となります。

項目番号	動作表示ＬＥＤ保持データ
８７０	００１Ｆ

⑶ＤＩ動作ロックデータの設定
設定表を示します。

工場出荷時の設定はＤＩ１は比率差動要素ロック、ＤＩ２は界磁喪失要素ロックであり、
以下の様な設定となります。

ＤＩ	項目番号	ＤＩ動作ロックデータ	設定要素
ＤＩ１	８８０	０００Ｅ	比率差動要素
ＤＩ２	８９０	００１０	界磁喪失要素

(注意)出力接点を複数の要素のＯＲで構成している場合は、ＤＩロックを設定していない要素で接点出力しますので、十分注意してください。

７．取付け

7.1 取付加工寸法

ケースの盤取り付けは、図 7.1 に示す取付寸法図を参照して取付けてください。

7.2 標準使用状態

下記を満足できる環境に設置してください。

(1) 温度

・使用温度：－１０℃～＋５５℃

・保管温度：－２５℃～＋７０℃

(2) 相対湿度

３０～８０％。　ただし、氷結・結露しない状態とする。

(3) 標高

２０００ｍ以下

(4) 制御電圧変動

定格電圧	ＤＣ１００～２２０Ｖ ＡＣ１００～２２０Ｖ
変動範囲	ＤＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＤＣ８０～２８６Ｖを許容) ＡＣ８５～２４２Ｖ(一時的にはＡＣ８５～２５３Ｖを許容)

(5) 周波数変動

定格周波数の±５％以内

(6) その他

・異常な振動、衝撃、傾斜及び磁界を受けない状態とする。

・有害な煙又はガス、塩分を含むガス、過度の温度、水滴又は蒸気、過度のチリ又は微粉、風雨にさらされない状態とする。

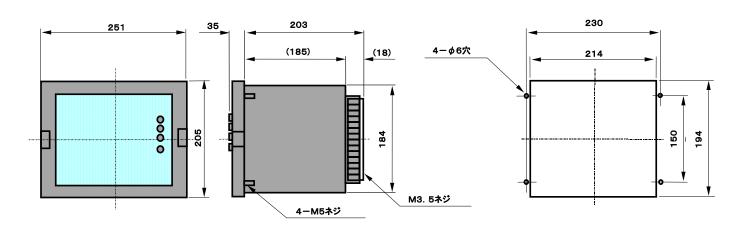



図 7.1 ケース外形寸法および盤加工寸法

８．試験

本継電器は、工場出荷時に十分な試験をおこなっていますが、ご使用前に下記を参考として試験をされることをお勧めします。

8.1 外観点検

下記を参考に、外観上の点検を実施してください。

点検項目		点検内容
ユニット	コイル及び導体	(1)過熱による変色・焼損の有無。 (2)ネジ締め付けゆるみなどの異常有無。
ユニット	プリントカード	(1)部品過熱によるプリントカードの変色有無。 (2)プリントカードとコネクタの接触確認。
ユニット	機構部分	(1)変形の有無。 (2)操作キースイッチの操作確認。 (3)サブユニット引出しレバー部の破損有無。 (4)正面名板の変色・変形の有無。 (5)端子部の破損有無。
ケース・カバー		(1)カバーの破損有無。 (2)カバーの汚れ有無。 (3)カバーの曇りの有無。 (4)カバーロックレバー部の破損有無。 (5)カバー操作ボタンの破損有無。 (6)カバー操作ボタンの操作確認。 (7)端子部の破損有無。
その他		塵埃・鉄片などの異物混入の有無。

8.2 特性試験

8.2.1 試験時の留意事項

⑴標準試験条件

周囲条件は、可能な限り下記を遵守願います。

万一、この条件と著しく異なる状態での試験では、正しい試験結果が得られない場合がありますので、ご注意ください。

・周囲温度　　：２０℃±１０℃

・定格周波数　：±５％

・波形（交流）：歪み率２％

・制御電圧　　：定格電圧±２％

⑵特性管理点

３項「特性」を参照してください。

特性管理点は継電器単体での特性を表していますので、ＣＴやＶＴなどの外部機器との組み合わ試験を実施する場合には、外部機器の特性のばらつきが付加された特性となりますので、留意ください。

なお、個別の管理点で特別管理する場合(例えば、運用時の整定条件などで管理される場合)には、受け入れ時または、運用開始時に″特性管理点″にて試験を行い、継電器の良否を判断した後に、個別の管理点にて試験を行って、このデータを後々の基準としてください。

⑶整定変更

６項「取扱い」を参照し、整定変更を行ってください。

⑷動作判定

基本的に動作値,動作時間などの判定は、各要素の出力リレー接点の開／閉により行ってください。

⑸通信カード

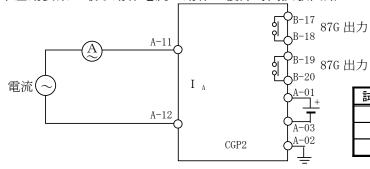
通信カードの装着有無を問わず、耐圧試験および雷インパルス試験においては、シリアル通信回路（B-01、B-02、B-03、B-04、C-01、C-02、C-03、C-04 端子）への試験電圧印加は避けてください。

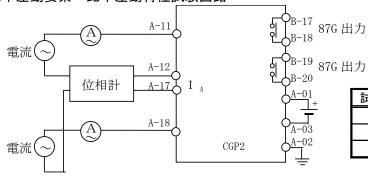
なお、通信カード装着時において、試験時に通信カードを外す必要はありません。

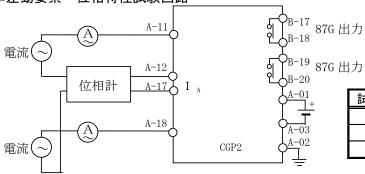
8.2.2 特性試験

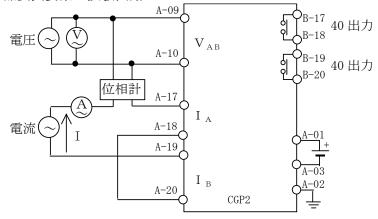
(1) 試験回路

次に示す入力回路を参考にして、外部接続してください。

① 比率差動要素　最小動作電流／動作／復帰時間試験回路

試験相	接地側電流端子	出力側電流端子
Ａ相	A-11～A-12	A-17～A-18
Ｂ相	A-13～A-14	A-19～A-20
Ｃ相	A-15～A-16	A-21～A-22

② 比率差動要素　比率差動特性試験回路

試験相	接地側電流端子	出力側電流端子
Ａ相	A-11～A-12	A-17～A-18
Ｂ相	A-13～A-14	A-19～A-20
Ｃ相	A-15～A-16	A-21～A-22

③比率差動要素　位相特性試験回路

試験相	接地側電流端子	出力側電流端子
Ａ相	A-11～A-12	A-17～A-18
Ｂ相	A-13～A-14	A-19～A-20
Ｃ相	A-15～A-16	A-21～A-22

④ 界磁喪失要素　試験回路

本試験回路で測定された電流値をＩで表します。

$$Z = \frac{V_{AB}}{2 \times I}$$

上式でＺ（Ω）を計算し算出します。

※２×Ｉ＝（$I_A - I_B$）

　Ｉ＝入力電流

⑵試験内容及び特性管理点

① 強制動作試験

６項「取扱い」の″正面板操作説明″を参照ください。

② 動作値試験

３項「特性」の″動作値及び復帰値″を参照ください。

③ 動作時間試験

３項「特性」の″動作時間″を参照ください。

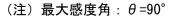
④ 復帰時間試験

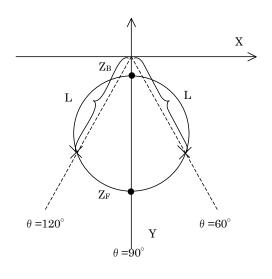
３項「特性」の″復帰時間″を参照ください。

⑤ 位相特性試験

３項「特性」の″位相特性″を参照ください。

（補）特性管理点の求め方

Z_F : θ=90° での動作測定値（Ω値） Z_B : 同上 L ：上記 Z_F 、Z_B 値に対する θ=60° 、120° での動作理論値 （Ω値：右図×印の点）

右図特性円は次式のように表されます。

$$X^2 + \left(y - \frac{Z_F + Z_B}{2}\right)^2 = \left(\frac{Z_F - Z_B}{2}\right)^2 \quad \cdots\cdots (1)$$

X=Lsin30° 、y=Lcos30° の関係を(1)に代入することにより、次の 2 次方程式が得られます。

$$L^2 - L0.866(Z_F + Z_B) + Z_F Z_B = 0 \quad \cdots\cdots (2)$$

(2)式の根を求めることにより、θ=60° 、120° の動作理論値は次のように与えられます。

$$L = 0.433(Z_F + Z_B) + \sqrt{(0.187(Z_F + Z_B)^2 - Z_F Z_B)} = 0 \quad \cdots\cdots (3)$$

特性管理点での動作理論値±5%の値は、特性管理点±5° のインピーダンス値の範囲に含まれるので、保証条件は特性管理点での動作理論値±5%の値とします。

よって、 $Z_F = 5$、$Z_B = 0.4$ $3.99 < L < 4.41$ （Ω） を保証条件とします。

９．保守

9.1 日常点検

日常で機会があるごとに、下記について点検してください。

・カバーが破損していないか。カバーの取付は十分か？

・塵埃や鉄粉類が侵入していないか？

・カバーが異常に曇っていないか？

・異音が出ていないか？

・ＲＵＮ表示ＬＥＤは点灯しているか？

9.2 定期点検

継電器の機能チェックの為、定期点検をお勧めします。

この場合は８項「試験」に準じた、″外観点検″及び″特性試験″を実施ください。

１０．ご注文

本資料に記載された製品及び仕様は、予告なく変更（仕様変更・製造中止など）することがありますので、ご注文に際しては、本資料に記載した情報が最新であることを、必要に応じ最寄りの当社の支社・営業所までお問い合わせの上、ご確認ください。

ご注文に際しては、下記の事項をご指定ください。

	項目	**ご注文例**	備考
基本仕様	形名	ＣＧＰ２－Ａ０１Ｄ２	詳細は２項「定格・仕様」を参照ください。
	周波数	５０Ｈｚ	５０又は６０Ｈｚをご指定ください。
	定格	**相電流５Ａ，電圧１１０Ｖ，**	詳細は２項"定格・仕様"を参照ください。
	整定範囲		詳細は２項"定格・仕様"を参照ください。
オプション仕様	通信カード	**リレー本体がＲＳ２３２Ｃ通信Ｉ／Ｆありの場合 形番：０６１ＰＭＦ をご注文ください**	通信機能は、**通信カードのみを別途ご購入**いただくことにより、**後付け装着が可能**です。 導入時に通信機能が不必要な場合には、通信カード無しにてご購入いただき、必要に応じて**通信カードを後付**装着することで、**初期投資を低減した段階的なシステムアップ**が可能です。

１１． 保証

11.1 保証期間

当社製品の保証期間は、別途両者間で定めない限りは、納入後１年間とします。

11.2 保証範囲

万一、保証期間中に当社製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、必要な交換部品の提供、または瑕疵部分の交換、修理を無償で行わせていただきます。ただし、国内および海外における出張修理が必要な場合は、技術員派遣に要する実費を申し受けます。また、故障ユニットの取替えに伴う現地再調整、試運転は当社責務外とさせていただきます。

ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の範囲から除外いたします。

①本カタログ・取扱説明書や仕様書に記載されている以外の取り扱い・条件・環境ならびにご使用による場合。

②故障や瑕疵の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない改造または修理が原因の場合。

④ご購入時あるいは契約時に実用化されていた科学・技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。

⑤当社製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。

⑥当社製品本来の使い方以外の使用による場合。

⑦火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因および地震、雷、風水害などの天変地異による場合。

11.3 機会損失、二次損失などへの保証責務の除外

保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷および、お客様による交換作業、現地機械設備の再調整、立上げ試運転その他の業務に対する補償については、当社は責任を負いかねます。

11.4 製品の適用範囲

①本カタログ製品を他の製品と組み合わせて使用される場合、貴社が適合すべき規格、法規または規制をご確認ください。また、貴社が使用されるシステム、装置、機械への製品の適合性は、貴社自身でご確認ください。当社は貴社用途に対する当社製品の適合性について責任を負いません。

②本カタログに記載された当社製品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。生命維持を目的とした医療機器・装置またはシステム、原子力機器、電力機器、航空宇宙機器、輸送機器(自動車、列車、船舶等)など人命・財産に多大な影響が予想される特殊用途・潜在的な化学

汚 染あるいは電気的妨害を被る用途または本カタログに記載のない条件や環境に関しましては､使用されないようお願いいたします。　もし、貴社責任にて当該特殊用途へのご採用を検討される場合は当社製品の仕様を貴社に了承いただくとともに、必ず事前に当社技術部門にご相談ください。ご相談なく当該特殊用途に採用された場合、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

③本カタログ製品をご使用いただくにあたりましては、万一製品に故障・不具合が発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時の対策として設備の重要度に応じてバックアップや２重化等を機器外部でシステム的に構築されることをご推奨します。

④本カタログに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤当社製品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

11.5 生産中止後の有償修理期間

①当社が有償にて製品修理を受付けることが出来る期間は、その製品の生産中止後７年間です。（ただし、製造後１５年を経過した製品は更新をお願いします）

②生産中止後の製品供給（補用品も含む）はできません。

11.6 仕様の変更

カタログ、マニュアルもしくは技術資料に記載されている仕様は、お断りなしに変更される場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

11.7 サービスの範囲

ご購入品および納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
貴社のご要望がございましたら、当社までご相談ください。

11.8 その他

１～７項に記載の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。
日本以外での取引および使用に関しては、事前に当社にご相談ください。
ご相談なく日本以外での取引及び使用をされた場合には、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

１２．保護機能の信頼性向上について

保護継電器に搭載されている部品は有寿命品であり、用途、経年、使用環境や部品単体性能の差異により劣化進行の度合いが異なります。
弊社では更新推奨時期が１５年以上となるよう製品設計しておりますが、上記よりこれらの年数に到達することなく搭載部品等の不良が発生する場合がございます。
条件により意図しない状況でリレーが動作・不動作となることを回避するため、設備の重要度に応じて、継電器の常時自己監視状態の警報出力接点を搭載している製品による監視や保護機能の２重化等の対策を推奨致します。

１３．更新推奨時期について

（１）更新推奨時期

一般的に製造後、１５年を目処に計画的更新をおすすめいたします。
更新推奨時期については、『（社）日本電機工業会発行　JEM　TR-156　保護継電器の保守点検指針』に記載があり、機能及び性能に対する製造業者の保証値ではなく、通常の環境下で、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などによって、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期となっています。
また更新に際しては、変成器等の周辺機器も合わせて更新されることを推奨します。

（２）各種劣化要因

一般的な保護継電器は動作待機状態にあるため、機械的磨耗による劣化は少ないですが、表１に示します劣化要因により、故障率が促進されます。

〔表１．劣化要因における劣化現象と予測される故障〕

No.	劣化要因	劣　化　現　象	予測される故障
1	温度	(a)絶縁物、有機材料などの劣化 （枯れ、収縮、反り、硬化、軟化、クラック） (b)コンデンサの容量低下等の電子部品の特性変化 (c)ＩＣのエレクトロマイグレーション（アルミ配線の断線）	絶縁破壊　コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良 監視不良
2	湿度	(a)発せい（錆）　(b)腐食　(c)絶縁劣化 (d)シルバーマイグレーション（銀移行）	絶縁破壊 金属破損
3	じんあい	(a)マグネット部異物付着 (b)接点部異物付着	誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良
4	化学反応	(a)応力腐食 (b)ウィスカ	絶縁破壊　金属破損 接点短絡　接点接触不良
5	振動・衝撃	(a)ネジの緩み　(b)可動部などの磨耗 (c)断線	動作不良 復帰不良
6	過負荷・ サージ電流	(a)コイルの溶着、溶断 (b)部品の短絡、断線 (c)絶縁破壊	コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良

（３）各種部品の寿命の目安

保護継電器は種々の部品から構成されています。各部品寿命の一応の目安を表２に示します。寿命の最も短い部品によって更新時期が決定されることから１５年を目安に更新をする必要があります。

〔表２．各種部品の寿命の目安〕

部品		寿命の目安	劣化要因
出力リレー	コイル	１５年	温度上昇による絶縁劣化
	接点	１５年	電気的・機械的磨耗、損傷
抵抗器	炭素皮膜形	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による腐食劣化
	酸化金属形	１５年	
コンデンサ	アルミ電解コンデンサ	１５年	温度上昇による容量低下等劣化 熱ストレスによる絶縁劣化
	プラスチック	１５年	
	セラミック	１５年	
半導体	ＩＣ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 アルミ配線がストレスマイグレーションにより劣化
	トランジスタ	１５年	
ＬＥＤ		１５年	温度上昇による劣化
ヒューズ		１５年	電気的磨耗、損傷
トランス		２０年	温度上昇による絶縁劣化
スイッチ		１５年	機械的磨耗、損傷
配線機材	コネクタ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 接触圧力の経時減少
	絶縁電線	１５年	

（４）継電器の設置環境

保護継電器の推奨更新時期は製造後１５年として設計しております。この推奨更新時期は、表３に示します通常の環境のもとで、通常の保守･点検を行い使用した場合に機器構成部材の経年変化などにより、新品と交換した方が信頼性、経済性を含めて有利と考えられる時期です。

〔表３.設置環境〕

項目	状態
周囲温度	０℃～４０℃（但し－１０℃～＋５０℃を１日に数時間許容するが結露、氷結が起こらない状態）
相対湿度	日平均で３０～８０％以内
振動　他	異常な振動・衝撃・傾斜および磁界を受けない状態
有害ガス 他	有害な煙またはガス、塩分を含むガス、水滴または蒸気、過度のちり　または微粉、爆発性のガスまたは微粉、風雨等にさらされないこと